DAMEN SHIPYARDS GALATI

IONIȚĂ MANOLE
POPESCU STELIAN

ANGHEL VIOREL
CHIRILOAIE GHEORGHE

BOGHEAN ION
MISĂILĂ IONEL

MANUALUL LĂCĂTUŞULUI CONSTRUCTOR NAVAL

EDIȚIA 2007

CUPRINS

Capitolul 1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE....7
1.1. SCURT ISTORIC PRIVIND CONSTRUCȚIILE NAVALE....7
1.2. ISTORICUL ŞANTIERULUI 8
1.3. SCURTĂ PREZENTARE A S.N.D.G. 11
1.4. CLASIFICAREA NAVELOR....14
1.5. ŞANTIERE NAVALE....14
1.6. SOCIETĂȚI DE CLASIFICARE....15

Capitolul 2. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ 15
2.1. COMUNICAREA INTERUMANĂ....15
2.2. FORMELE COMUNICĂRII 15
2.3 BARIERE ÎN CALEA COMUNICĂRII 16

Capitolul 3. LUCRUL IN ECHIPĂ 17
3.1. ORGANIZAREA LOCULUI DE MUNCĂ....17
3.2. STRUCTURA TIMPULUI DE LUCRU AL EXECUTANTULUI 17
3.3. MĂSURI ORGANIZATORICE ALE LOCULUI DE MUNCĂ....18

Capitolul 4. IGIENA ŞI SECURITATEA MUNCII 19
4.1. DEFINIȚIA TERMENILOR UTILIZAȚI ÎN DOMENIILE SSM, PM, PSI 19
4.2. SSM ŞI PSI LA LOCUL DE MUNCĂ....20

Capitolul 5. UTILIZAREA DISPOZITIVELOR, MAŞINILOR DE RIDICAT ŞI TRANSPORT....22
5.1. SCULE, DISPOZITIVE, APARATE DE MĂSURĂ ŞI CONTROL....22
5.2. UTILIZAREA DISPOZITIVELOR ŞI A MAŞINILOR DE RIDICAT 23

Capitolul 6. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN S.N. DAMEN GALAȚI....24

Capitolul 7. MATERIALE UTILIZATE ÎN CONSTRUCȚII NAVALE....26

Capitolul 8. NOȚIUNI DE BAZĂ DIN GEOMETRIE 27
8.1. FORMULE DE BAZĂ 27
8.2. NOȚIUNI DE GEOMETRIE....30
8.3. TEOREME 30
8.4. FUNCȚII TRIGONOMETRICE....32

Capitolul 9. NOȚIUNI DE DESEN TEHNIC....32
9.1. INTRODUCERE ÎN DESENUL TEHNIC....32
9.2. ROLUL STANDARDELOR ÎN DESENUL TEHNIC 32
9.3. CLASIFICAREA DESENELOR TEHNICE....32
9.4. MODURI DE REPREZENTARE ÎN TEHNICĂ 34
9.5. ELEMENTE GENERALE ÎN DESENELE TEHNICE....34
9.6. REPREZENTAREA ÎN PROIECȚII ORTAGONALE 36
9.7. VEDERI PARTICULARE 37
9.8. VEDERI PARȚIALE, LOCALE ŞI ÎNTRERUPTE....38

9.9. GENERALITĂȚI PRIVIND SECȚIUNILE....38
9.10. REGULI DE REPREZENTARE A VEDERILOR ŞI SECȚIUNILOR....42
9.11. RUPTURI 42
9.12 HAŞURAREA SUPRAFEȚELOR SECȚIONATE....42
9.13 COTAREA ÎN DESENUL TEHNIC INDUSTRIAL....43
9.14. SIMBOLURI FOLOSITE LA COTARE....45
9.15. Reguli de înscriere a cotelor pe desene....46
9.16. Clasificarea cotelor.46
9.17. Reprezentarea pieselor cu filete standardizate....47
9.18. Înscrierea toleranțelor în desene....49
9.19 Desenul de ansamblu....51
9.20. Reprezentarea îmbinărilor nedemontabile....53

Capitolul 10. NOMENCLATURA NAVALĂ....57
10.1. TERMENI GENERALI....57
10.2 EXTREMITATEA PUPA....58
10.3 EXTREMITATEA PROVA....59
10.4. COMPARTIMENTUL MAŞINI (CM)....60
10.5. ZONA MAGAZIILOR DE MARFĂ....60

Capitolul 11. PLANURILE DE REFERINȚĂ ŞI DIMENSIUNILE NAVEI....63
11.1. PLANURILE DE REFERINȚĂ....63
11.2. DIMENSIUNILE PRINCIPALE ALE NAVEI....64
11.3. POZIȚIA ELEMENTELOR DE STRUCTURĂ FAȚĂ DE LINIILE TEORETICE....65
11.4. PĂRȚILE CONSTRUCTIVE ALE CORPULUI NAVEI....67
11.5. ACCESORII DE CORP....73

Capitolul 12. SCULE ŞI UTILAJE TEHNOLOGICE FOLOSITE LA ASAMBLAREA NAVEI....75

Capitolul 13. LUCRĂRI ÎN CADRUL ATELIERULUI CONFECȚIONAT....76
13.1. DEPOZITAREA ŞI SORTAREA TABLELOR ŞI PROFILELOR....77
13.2. DEBITAREA TABLELOR ŞI PROFILELOR....77
13.3. EXECUTAREA PREASAMBLĂRILOR ÎN ATELIERUL CONFECȚIONAT....80
13.4. FASONAREA TABLELOR....80
13.5. ÎNDOIREA TABLELOR LA ABKANT....83
13.6. LUCRĂRI DE TRASAJ....84

Capitolul 14. LUCRĂRILE CARE SE EXECUTĂ ÎN ATELIERELE DE ASAMBLAT....86
14.1. LUCRĂRI DE PREGĂTIRE A CUPLĂRILOR....86
14.2. PLATOURILE ŞI PATURILE DE ASAMBLARE....95
14.3. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A SECȚIILOR PLANE....97
14.4. ASAMBLAREA SECȚIILOR DE VOLUM PUPA....98
14.5. ASAMBLARE SECȚII DE VOLUM PROVA....100
14.6. ASAMBLAREA SECȚIILOR DE FUND ŞI DUBLU FUND....106
14.7. ASAMBLAREA SECȚIILOR DE BORDAJ CENTRALE....107
14.8. ASAMBLARE SECȚII DE BORDAJ ZONA PROVA....111

Capitolul 15. LUCRĂRI CARE SE EXECUTĂ LA ATELIERUL MONTAJ 114
15.1. MONTAREA CORPURILOR DE NAVĂ 114
15.2. DOTAREA CALEI 116
15.3. PREGĂTIREA CALEI ÎN VEDEREA MONTĂRII CORPULUI DE NAVĂ 118
15.4. MONTAREA CORPURILOR DE NAVĂ SUDATE 120
15.5. MONTAREA SUPRASTRUCTURII 130
15.6. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A BLOCSECȚIILOR 132
15.7. MONTAREA BLOCSECȚIILOR 135
15.8. METODA DE MONTARE ÎN BLOCURI 137
15.9. LUCRĂRI DE ÎNDREPTARE 137
15.10. TOLERANȚE ALE CORPULUI NAVELOR 142
15.11. EXECUTAREA SCHELELOR 142
15.12. ÎNDEPĂRTAREA ELEMENTELOR AJUTĂTOARE 143
15.13. TEHNOLOGIA DE LANSARE A NAVELOR 145

Capitolul 16. RIDICAREA NAVELOR PE CALĂ 152

Capitolul 17. MĂSURI CONSTRUCTIVE PENTRU REDUCEREA DEFORMAȚIILOR 152

Capitolul 18. CALITATEA PRODUSELOR 155

Capitolul 19. MANAGEMENTUL CALITĂȚII 157

Capitolul 1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

1.1. SCURT ISTORIC PRIVIND CONSTRUCȚIILE NAVALE

Istoria navigației începe, practic, odată cu istoria civilizației umane, odată cu nevoia de deplasare dîntr-un teritoriu în altul, care a presupus și trecerea unor obstacole cum ar fi cursuri de râuri, strâmtori și uneori chiar lacuri sau mări. Așa că oamenii au început să-și improvizeze diverse mijloace de deplasare și transport pe apă, cum ar fi plute, canoe pe care le-au perfecționat pe măsură ce evoluția umană a impus noi necesități de deplasare, de extindere a arealului de trai.

Odată cu apariția comerțului începe practic și istoria construcțiilor navale.

Încet, încet s-a pus problema creșterii distanței de deplasare, creșterea volumului de mărfuri transportate, siguranța pe timpul transportului, găsirea unor mijloace de propulsie care să înlocuiască forța umană. Mijloacele de deplasare și transport pe apă s-au perfecționat continuu astfel că, încă din antichitate, se poate vorbi de constructori de nave care au construit flote întregi de corăbii pentru popoarele antice din jurul Mediteranei (fenicieni, greci, egipteni), ai căror navigatori au avut pentru prima dată îndrăzneala de a ieși în larg, de a utiliza navele pentru comerț, dar și ca mijloace de luptă, provocând astfel o dezvoltare rapidă a navigației.

Mai târziu, începând cu mileniul al II-lea, activitatea de construcții navale s-a extins în Europa și Asia cunoscând o dezvoltare accentuată odată cu începerea călătoriilor mai lungi în căutare de noi ținuturi, noi piețe de desfacere a mărfurilor. Astfel că se poate vorbi de flote ale vikingilor sau ale mongolilor, care deja utilizau și forța vântului.

Epoca colonială este de fapt epoca în care dezvoltarea construcțiilor navale începe într-un ritm alert. Acum se pune mai acut problema duratei și siguranței deplasării, creșterea capacității de transport, creșterea autonomiei de deplasare. Se caută noi mijloace și sisteme de propulsie și de navigație. Astfel, pe la începutul sec. XIX s-a trecut de la navele cu pânze la navele cu aburi. Tot acum se trece la utilizarea pe scară mai largă a oțelului în construcția corpurilor de navă. Introducerea elicei ca propulsor și mai apoi a motoarelor, precum și introducerea electricității la bord a marcat o revoluție rapidă în industria construcțiilor navale.

Tendințele actuale în activitatea de construcții navale urmăresc: creșterea capacității de transport, creșterea vitezei de deplasare și a gradului de manevrabilitate a navei, scurtarea duratei de încărcare și descărcare a mărfurilor, diminuarea consumurilor de carburanți, creșterea gradului de siguranță a navei și a încărcăturii, protejarea mediului.

Deși grecii au colonizat țărmul Mării Negre și, mai apoi, romanii au ocupat teritoriul vechii Dacii, iar pe Dunăre s-a navigat încă din antichitate, de construcții navale pe teritoriul României se poate vorbi abia din Evul Mediu când sunt menționate velierele moldovenești. Primul șantier naval a fost înființat la Turnu Severin în 1858. La sfârșitul sec. XIX iau ființă ateliere pentru construcții și reparații navale la Giurgiu și, mai apoi la Galați în 1897, iar la începutul sec. XX, și la Constanța. Treptat, atelierele se transformă în șantiere navale de construcție și se înființează noi șantiere la Brăila și Oltenița. Astăzi în șantierele navale din România se construiesc nave fluviale și maritime de diferite capacități și cu diverse destinații (transport mărfuri, transport pasageri, nave tehnice etc.).

1.2. ISTORICUL ŞANTIERULUI

Şantierul Naval Galaţi este cunoscut de mai bine de o sută zece ani. Momentul aducerii aminte reprezintă atât o recunoaştere a prezenţei sale pe fluviile, mările şi oceanele lumii, cât şi o evidenţiere a tradiţiilor meşteşugăreşti, atestate documentar, cu multe secole în urma şi care au dat faimă acestui ţinut românesc, în triunghiul format de întâlnirea Prutului şi Siretului cu Dunărea.

Prima atestare documentară – anul 1565 când, potrivit unui firman otoman, adresat domnitorului Alexandru Lăpuşneanu rezultă că la Galaţi exista un mic atelier pentru reparaţii navale, lucru pe care îl atestă şi Dimitrie Cantemir, în a să *„Descriptio Moldavie"* (1711).

Mai apoi, Ruggero Giosepe Boscovich nota în 1784 că a văzut la Galaţi *„un vas foarte mare de tipul acelora pe care turcii le numesc caravele, vas care era în şantier, gata să fie lansat".*

Construcţia de galioane, fregate, canoniere, dubase, ghimii, carce, şlepuri, caravele, pentru navigaţia pe fluvii şi mări, face de altfel obiectul multor consemnări în documente autentice aflate în Biblioteca Academiei Române, în cronicile vremii, apărute în România, dar şi în multe alte state europene.

În 1867 la Galaţi se mută sediul flotilei militare de Dunăre, iar doisprezece ani mai târziu, se înfiinţează, tot aici, Arsenalul Marinei Militare.

De ce amintim de existenţa a peste un secol în istoria Şantierului nostru? Pentru că, în 1893, G. Fernic, în asociaţie cu T. Guiller şi J. Poujoliet înfiinţează la Galaţi, pe strada Ceres nr. 33, „Uzinele de construcţii mecanice şi turnătorie de fier şi bronz" care, ulterior, se transformă în „Şantierul naval G. Fernic et Comp."

Toate aceste tradiţii ale constructorilor de corăbii au fost amplificate ulterior, an de an, de cei care au construit Şantierul Naval Galaţi, sub impulsul existenţei în această localitate a unui ansamblu de factori propulsori: o facultate de nave şi instalaţii de bord, un institut de cercetare şi proiectare navală – unice în România, unităţi producătoare de echipamente şi agregate navale, precum şi cel mai mare producător de tablă navală – pentru nevoile interne şi export – Combinatul Siderurgic Galaţi.

Şantierul Naval Galaţi este un leader de necontestat al construcţiilor navale româneşti, deşi ulterior s-a construit o adevărată salbă de alte şantiere, începând de la Turnu Severin, pe Dunăre şi continuând cu cele de la Constanţa şi Mangalia.

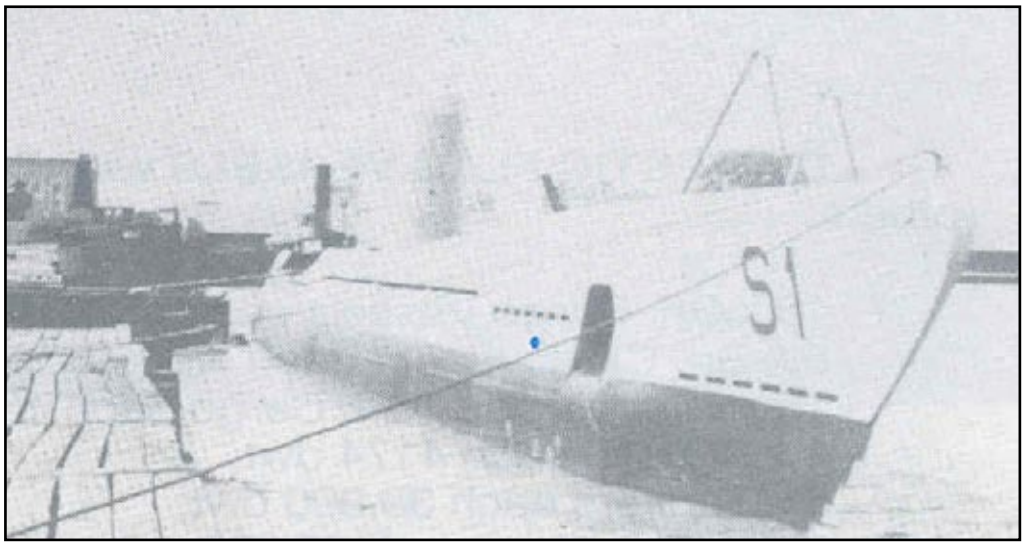
Aici, la Galaţi, începând cu 1960 s-au construit multe nave.

Şantierul, în ansamblu, reprezintă o societate comercială, dispunând de compartimente proprii de marketing, pentru tranzacţii de vânzare/cumpărare cu partenerii interni şi externi de proiectare şi inginerie tehnologică, toate în deplină concordanţă cu cerinţele armatorilor şi ale societăţilor de clasificare.

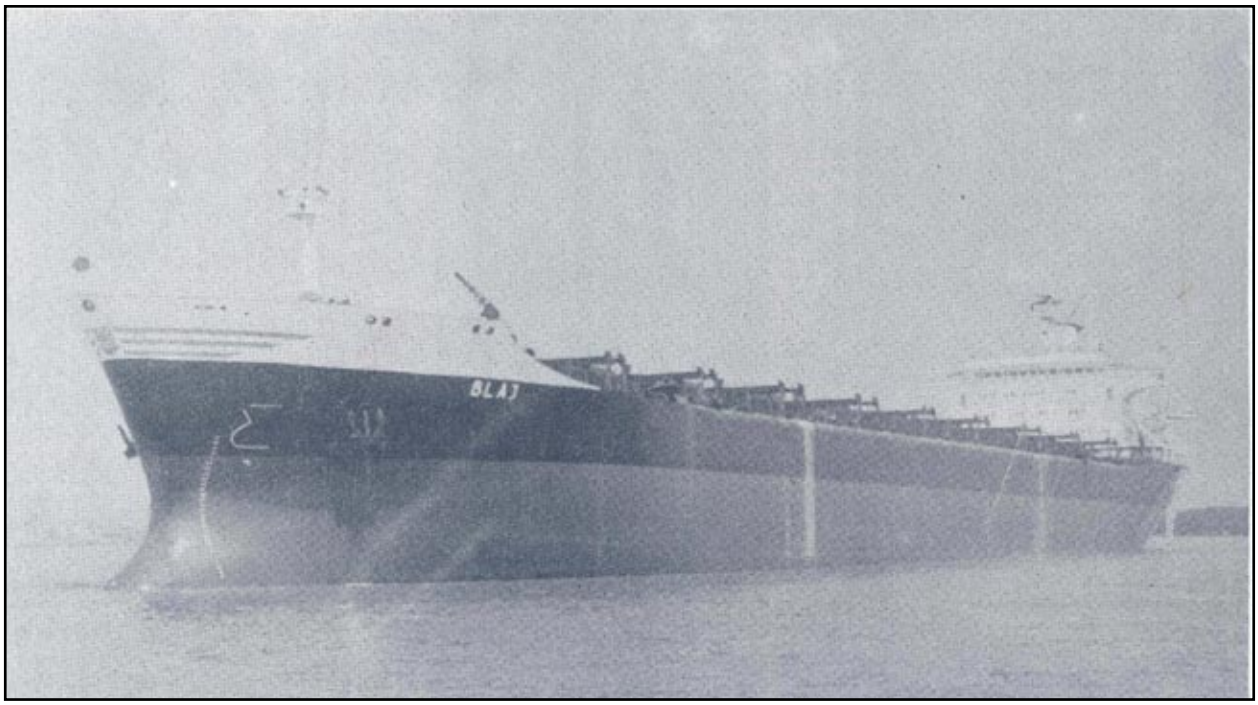
Dispunând de întreg setul tehnic de facilităţi pentru profilul său, de o forţă de muncă adecvată, Şantierul Naval Galaţi este un partener serios pentru orice armator şi societate de clasificare.

Astăzi, în portofoliul de comenzi sunt peste 30 de nave noi, însumând sute de mii tdw. pentru armatori străini.

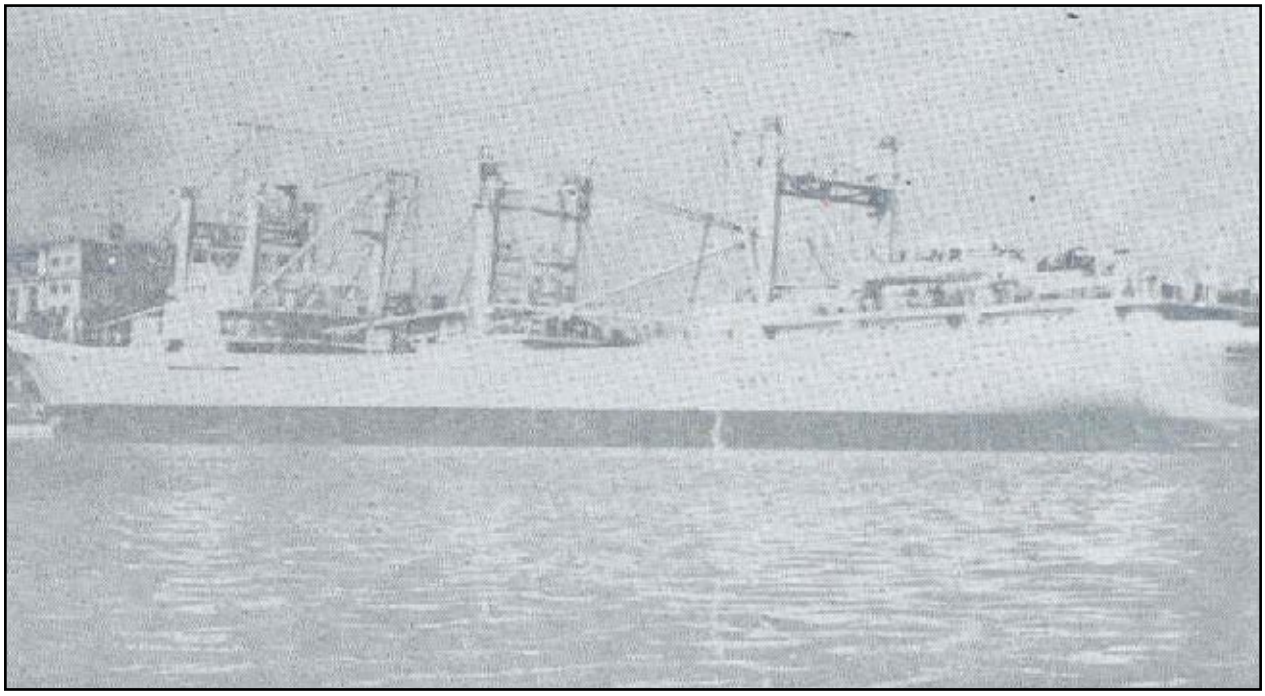
Şantierul are astăzi capacitatea să răspundă cu promptitudine solicitărilor partenerilor şi este dispus oricărei colaborări.



Submarine S 1

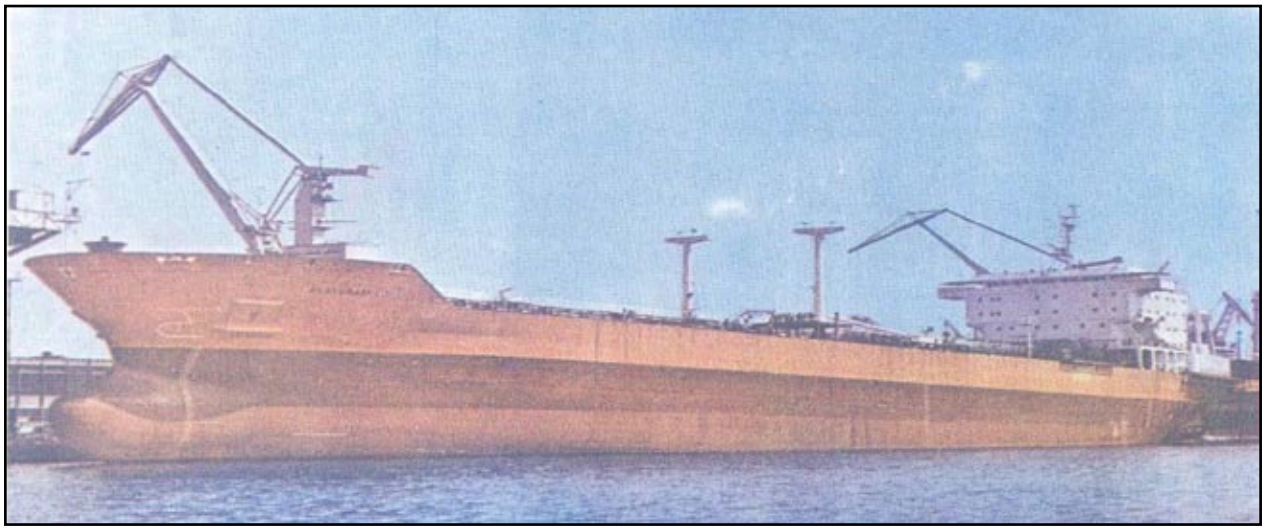


Bulkcarrier of about 55000 DWT
Owner „Navrom" Constanta - România



Cargo vessel - Galați

Offshore Jack up drilling unit
Owner „ Petromar" Constanta – România



OIL TANKER of about 39000 DWT
Owner „ Petromar" Constanta – România

Pe 25 martie 1999, Holland DAMEN SHIPYARDS Group, a devenit acționar majoritar în S.C. Şantierul Naval Galați S.A.

Sunt ani de cooperare constructivă între SNG şi DAMEN SHIPYARD Hoogezand, care au avut ca rezultat o îmbunătățire financiară a Damen Group.

Deşi competiția internațională este foarte puternică în industria constructoare de nave, ambele, SNG cât şi DAMEN SHIPYARDS Group, sunt convinse să formeze o alianță puternică, putând face față cu succes competiției.

Continuarea suportului şi maximului efort al tuturor angajaților este esențial pentru a conduce SNDG în fruntea şantierelor din Europa.

Suntem convinşi că SNDG va menține poziția de leader în industria de construcții navale. Integritatea politicii practicate pentru atingerea scopurilor va conduce la obținerea de noi comenzi pentru DAMEN Group şi implicit la stabilitatea socială.

1.3. SCURTĂ PREZENTARE A S.N.D.G.

Imaginea de ansamblu a Santierului naval DAMEN

Cala de montaj si de lansare numarul 2

Cala de montaj si de lansare numarul 1

Lansarea navei la apa.

Tipuri de nave construite în şantierul naval şi elementele structurale

Safety chemical oil tk.8.150 dwt. **Double ended Ro-Ro ferry**

- Stan Tug 4511

- Heavy Lift Vessel 2×800 tone

- Bouy Laying Vessel,

- River Liner 1145 Car Carrier,

- Research Vessel,

- Combi feeder 800 TEU

- Combi Freighter 10,500 dwt

- Hydrographic Survey Vessel

- Logistic Support Vessel,

- Landing Platform Dock,

Logistic Support Vessel Landing Platform Dock

- Cargo Vessels 4500 dwt. – universal
- Cargo Liners 18.000 dwt.
- Grl. Cargo 15.000 dwt. – multifuncțional
- RO / RO 4174 dwt.
- Tankers 39.000 dwt. – tancuri petroliere
- Bulkcarriers 55.000 dwt.
- TEU Container Carriers
- Sea Tugs 4.800 HP
- River Barges 3.000 to. - barjă
- Grl. Cargo 7.500/8.750 dwt. – mărfuri generale
- Grl. Cargo 15.000 dwt.
- TEU Container Carrier
- Tankers 39.000 dwt.
- Drilling Rigs Cantilever type
- Grl. Cargo RO/RO 1240 dwt.

1.4. CLASIFICAREA NAVELOR

După zona de navigație:
– nave maritime
– nave fluviale
– nave de coastă

După destinație:
– nave de transport mărfuri (cargouri, portcontainere, tancuri pentru produse petroliere/chimice, nave frigorifice, Ro-Ro, barje, etc.)
– nave de pasageri
– nave de pescuit
– nave tehnice și de cercetare (macarale plutitoare, șalande, drăgi, spărgătoare de gheață, nave hidrografice, platforme de foraj, etc.)
– nave auxiliare (remorchere, împingătoare)
– nave de agrement

După scop:
– nave civile/comerciale
– nave militare

1.5. ŞANTIERE NAVALE

Organizarea unui șantier naval pentru construcția și armarea navelor noi
Fluxul tehnologic pentru construcția corpului de navă:
- depozitarea pentru materiale metalice (table oțel și profile laminate de diferite dimensiuni și calități ale oțelului)
- sablarea și pasivizarea tablelor și profilelor
- debitarea materialelor
- confecționarea pieselor (pozițiilor)
- preasamblarea și sudarea elementelor de structură
- asamblarea și sudarea secțiilor de navă (saturare și vopsire)
- montarea secțiilor de navă pe cala de construcție/doc uscat și sudarea cuplărilor
- montarea sistemelor de propulsie și guvernare
- pregătirea navei pentru lansare
- lansarea
- armarea la cheu (instalații, agregate, amenajări)
- probe

Infrastructură și dotări necesare
- depozite/magazii
- hale de lucru
- utilaje de transport
- căi de transport
- cale de construcție/doc uscat
- utilaje de ridicat
- instalații de transfer pe calele de construcție
- cale de lansare/doc de lansare cu dotări adecvate
- cheuri de armare
- stații de alimentare cu fluide energetice și rețele de distribuție a acestora spre locurile de muncă (energie electrică, aer comprimat, acetilenă, oxigen, amestec de gaz pentru sudare, etc.)

1.6. SOCIETĂȚI DE CLASIFICARE

Sunt organisme care emit reguli și norme obligatorii în proiectarea, construirea și exploatarea navelor. Ele supraveghează respectarea acestor reguli de către constructori și armatori și elaborează documente care atestă starea tehnică a navei. De asemenea, execută inspecții periodice ale navelor aflate în exploatare pentru a le certifica starea tehnică și dacă nava mai corespunde cerințelor de clasă.

Principalele societăți de clasificare supraveghează construcția de nave în România sunt:

- Lloyd Register Society (LRS)
- Germanischer Lloyd Register (GL)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)

Capitolul 2. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ

2.1. COMUNICAREA INTERUMANĂ

Comunicarea – este abilitatea de a împărți informații cu oamenii și a înțelege ce informații și ce sentimente sunt transmise de către alții. Comunicarea poate avea loc în multe forme incluzând gesturi, expresii faciale, semne, voce (tonuri, inflexiuni), în completarea comunicării scrise și vorbite. Comunicarea, o față zâmbitoare, un gest de încuviințare, indică faptul că ascultătorul este interesat de ceea ce noi spunem și ne încurajează să continuăm.

Obiectivele comunicării:

1. Să fim receptați (auziți sau citiți);
2. Să fim înțeleși;
3. Să fim acceptați;
4. Să provocăm o reacție (o schimbare de comportament sau de atitudine).

Cum comunicăm?

Prin limbaj. Limba – este un cod pe care îl folosim pentru a ne exprima gândurile;

– Codul – poate fi descifrat numai daca ambele părți conferă aceeași semnificație simbolurilor pe care le utilizează;

– Cuvintele – sunt simbolurile care reprezintă lucruri și idei. Noi le atribuim diferite înțelesuri atunci când le auzim sau le folosim;

Înțelesul pe care noi îl dăm cuvintelor rezultă din modul în care fiecare dintre noi interpretează lumea înconjurătoare.

2.2. FORMELE COMUNICĂRII

1. Comunicarea nonverbală:

- expresia feței: un zâmbet, o încruntare;
- gesturi: mișcarea mâinilor și a corpului;
- poziția corpului: modul în care stăm, în picioare sau șezut;
- orientarea: dacă stăm cu fața sau cu spatele către interlocutor;
- contactul vizual: dacă privim interlocutorul sau nu, cât și intervalul de timp;
- contactul corporal (o bătaie ușoară pe spate);
- mișcarea capului (aprobare – dezaprobare);
- aspectul exterior (înfățișare, alegerea vestimentației);
- aspecte nonverbale ale vorbirii (tonalitate, intensitatea vocii, tăria sau rapiditatea vorbirii);
- aspecte nonverbale ale scrisului (scrisul de mană, acuratețea și aspectul vizual general).

2. Comunicarea verbală:
Obișnuința exprimării verbale depinde de caracteristicile personalității:
- claritate;
- acuratețe;
- empatie;
- sinceritate;
- relaxare;
- contact vizual;
- aparență;
- postură;
- calități vocale (enumerare, pronunțare);
- mecanismele vorbirii;
- intensitate la voce;
- viteza;
- folosirea pauzei.

3. Transparența: felul în care eşti privit, arată cât de bine te înțeleg ceilalți:
- înfățișarea ta reflectă modul în care te priveşti pe tine însuți (propria imagine).

Comunicarea interumană – este procesul pe care îl utilizăm pentru a comunica ideile, gândurile şi sentimentele unei alte persoane.

Abilitățile noastre de comunicare interumană sunt comportamente dobândite, care se pot îmbunătăți prin cunoaştere, practică şi reflectare.

Principalele etape ale comunicării sunt:
- apariția şi formularea în minte a unei idei;
- stabilirea scopului;
- alegerea mediului de comunicare;
- formularea mesajului;
- trimiterea mesajului;
- prelucrarea informației de către persoanele care au recepționat mesajul;
- transmiterea răspunsului la mesajul primit de către persoana care l-a recepționat.

2.3 BARIERE ÎN CALEA COMUNICĂRII

- diferențe de percepție;
- concluzii grăbite;
- stereotipii (învățând permanent din experiențele proprii);
- lipsă de cunoaştere;
- lipsă de interes;
- dificultăți în exprimare;
- emoții;
- personalitate.

Zece sfaturi pentru o bună ascultare
1. Fiți pregătiți să ascultați
2. Fiți interesat
3. Arătați-vă interesat
4. Păstrați-vă mintea deschisa
5. Urmați ideile principale
6. Ascultați critic
7. Ascultați cu atenție
8. Luați notițe
9. Ajutați vorbitorul
10. Nu întrerupeți vorbitorul.

Selectarea, sintetizarea şi comunicarea informaţiilor folosind terminologia de specialitate

Principii ale comunicării clare şi concise (oral şi scris) şi ale întocmirii corespondenţei.

Principii ale cerinţelor regulilor Societăţilor de Clasificare, convenţiilor şi standardelor interne, naţionale şi internaţionale aplicabile şi modul de lucru cu acestea.

Mijloace moderne de comunicare: clasificare, utilizarea corectă a mijloacelor de comunicare

Utilizarea computerului pentru crearea, obţinerea şi transmiterea de informaţii (Autocad, Tribon, Outlook Express, Word, Excel şi alte aplicaţii specifice).

Capitolul 3. LUCRUL IN ECHIPĂ

3.1. ORGANIZAREA LOCULUI DE MUNCĂ

La baza societăţii şi a funcţionării sociale în general stă modul în care oamenii îmbină efortul şi imaginaţia pentru a-şi îmbunătăţi calitatea vieţii prin atingerea obiectivelor comune.

Echipa, locul de muncă, obiectivul final, timpul de lucru

Echipa - este un grup (formaţie) de lucru care funcţionează cu scopuri şi obiective precise şi care acţionează cu ajutorul sculelor şi dispozitivelor, pentru realizarea unui produs finit care să corespundă cerinţelor clientului.

Locul de muncă - reprezintă spaţiul în care un muncitor sau o formaţie de muncitori acţionează cu ajutorul uneltelor de muncă asupra obiectelor muncii pentru a le transforma în obiectul finit.

Obiectul finit - reprezintă rezultatul obţinut de către muncitori în urma unui proces de producţie într-un timp de lucru.

Timpul de lucru - este durata reglementată a zilei de muncă de care dispune un executant pentru a-şi îndeplini sarcinile de muncă.

3.2. STRUCTURA TIMPULUI DE LUCRU AL EXECUTANTULUI

TIMP PRODUCTIV

Timp de pregătire şi încheiere:

- studierea documentaţiei
- montarea şi strângerea S.D.V.-urilor
- stabilirea regimului de lucru

Timp operativ: timp consumat de executant pentru modificarea cantitativă şi calitativă a obiectului muncii

Timp de deservire:

- menţinerea în stare de funcţionare a utilajelor (gresare, legare furtun aer)
- păstrarea curăţeniei la locul de muncă

TIMP NEPRODUCTIV

Timp de întrerupere reglementat:

- timp de odihnă şi necesităţi fiziologice
- timp de întreruperi condiţionate de tehnologie (întărire soluţie de lipire - AMERON).

Timp neproductiv

Timp de întreruperi nereglementate:

- timp de întreruperi independent de executant
- timp de întreruperi dependent de executant

- încălcarea disciplinei în muncă

Abordarea propusă pentru lucrul în echipă presupune:

- Recapitularea constantă a obiectivelor.
- Examinarea atentă a mediului înconjurător.
- Conştientizarea modului de funcţionare al echipei.
- Creativitatea, flexibilitatea şi promptitudinea în faţa schimbării
- Tolerarea ambiguităţii şi a diferenţelor în echipă.
- Promptitudinea de a accepta nesiguranţa odată cu schimbarea.

De ce să lucrăm în echipă?

Motivele sunt următoarele:

Echipele pun cel mai bine în aplicare strategiile organizatorice.

Echipele facilitează producătorului fabricarea şi livrarea produselor, precum şi acordarea serviciilor în mod rapid şi profitabil.

Datorită echipelor, se învaţă mai eficient.

Echipele multifuncţionale promovează managementul de înaltă calitate.

Echipele multifuncţionale pot suferi schimbări rapide.

Se economiseşte timp daca activităţile efectuate înainte, pe rând, de mai multe persoane, sunt executate simultan în echipă.

Organizaţiile bazate pe echipe, promovează inovaţia datorită schimbării de opinii.

Organizaţiile cu structură plană, pot fi coordonate şi conduse mai eficient, dacă unitatea funcţională este echipa şi nu individual.

Pe măsură ce cerinţele cu privire la procesarea informaţiei sunt din ce în ce mai sofisticate, spre deosebire de indivizi, echipele asigură integrarea şi asocierea în scopul procesării eficiente a informaţiei.

Munca bazată pe echipe îmbunătăţeşte performanţa organizatorică, atât în privinţa eficientei cât şi a calităţii.

Creativitatea şi inovaţia sunt promovate în organizaţiile bazate pe echipe, prin intermediul schimbului de opinii.

Obstacolele în calea lucrului eficient în echipă:

Pierderea efortului: - lenea socială - caracteristică a comportamentului uman, mai ales în condiţiile în care sarcina în sine nu îl motivează.

Gradul redus de eficienţă în rezolvarea problemelor şi luarea deciziilor: coordonatorii echipei tind să aibă o autoritate mai mare în luarea deciziilor, indiferent dacă au sau nu dreptate.

Creativitatea scăzută: suma ideilor lansate de persoanele care lucrau singure, este mai mare decât în cazul grupului.

CONCLUZIE

Pe termen lung, productivitatea grupului s-a dovedit a fi mai mare.

Acest fenomen se numeşte *muncă socială*, în contrast cu *lenea socială,* echipele obţinând câştig şi nu pierderi pe parcurs.

3.3. MĂSURI ORGANIZATORICE ALE LOCULUI DE MUNCĂ

- pregătirea documentaţiei tehnice de execuţie a produsului;
- asigurarea materialului necesar obţinerii produsului finit;
- pregătirea locului de muncă (spaţiu);
- dotarea cu scule şi dispozitive în stare bună;
- dotarea cu scule şi dispozitive performante şi eficiente;
- amenajarea locului de muncă;
- iluminare corespunzătoare;
- ordine şi disciplină la locul de muncă;
- menţinerea ordinii şi curăţeniei;
- reducerea deplasărilor în fluxul tehnologic;

- creşterea calificării muncitorilor;
- creşterea responsabilităţii executantului;
- asigurarea autocontrolului.

Rolul unui membru în echipă

Rolul care se potriveşte cel mai bine unui membru al echipei, poate fi stabilit pe baza următoarelor caracteristici:

- relaţionarea cu ceilalţi membri;
- modul prin care el participă la luarea deciziilor;
- căile prin care obţine informaţiile şi utilizarea acestora;
- metoda preferată în organizarea activităţii.

Repartizarea sarcinilor în echipă şi colaborarea cu membrii echipei pentru îndeplinirea lor

- repartizarea sarcinilor în echipă se va face astfel încât, rolurile fiecărui membru să fie definite, având în vedere abilităţile de evaluare şi capacităţile fiecărui muncitor;
- sprijinul şi încurajarea fiecărui membru al echipei, de a fi ajutat să-şi rezolve sarcinile impuse;
- participarea la luarea deciziilor;
- motivarea personalului;
- îmbunătăţirea comunicării şi creşterea nivelului de cunoştinţe
- relaţiile interpersonale din cadrul echipei;
- luarea deciziilor să curgă din utilizarea deplină a aptitudinilor şi cunoştinţelor membrilor echipei;
- deciziile să fie exprimate sub formă de acţiuni: fiecare membru al echipei să ştie ce are de făcut, cu cine şi când să trateze deciziile.

MUNCA ÎN ECHIPĂ

„Patru persoane, pe care le vom numi: TOATĂ LUMEA, CINEVA, ORICINE, şi NIMENI lucrează împreună. Ceva important trebuia facut şi a fost repartizat la TOATĂ LUMEA. TOATĂ LUMEA a fost sigură că CINEVA o va face. ORICINE o putea face, dar NIMENI n-a făcut-o. Din această cauză, CINEVA s-a supărat, pentru că era treaba la TOATĂ LUMEA. TOATĂ LUMEA a crezut ca ORICINE putea s-o facă, dar NIMENI n-a realizat ca TOATĂ LUMEA n-o va face.

În final, TOATĂ LUMEA a dat vina pe CINEVA când NIMENI n-a făcut, ceea ce ORICINE putea face.“

Capitolul 4. IGIENA ŞI SECURITATEA MUNCII

4.1. DEFINIŢIA TERMENILOR UTILIZAŢI ÎN DOMENIILE SSM, PM, PSI

Securitatea şi sănătatea în muncă (SSM) reprezintă capacitatea fiecărui angajat de a recunoaşte toate pericolele de accidentare şi/sau, de îmbolnăvire profesională şi a factorilor de risc generatori, la care poate fi expus în timpul desfăşurării fiecărei activităţi din cadrul fiecărui proces de muncă, destinat îndeplinirii de sarcini de muncă atribuite.

Protecţia muncii (PM) reprezintă un normativ care se bazează pe principii de prevenire a accidentelor de muncă şi a bolilor profesionale şi are drept scop eliminarea sau diminuarea factorilor de risc privind accidentarea şi/sau îmbolnăvirea profesională, factori existenţi în sistemul de muncă, proprii fiecărei componente a acestuia (executant - sarcină de muncă - mijloace de producţie - mediu de muncă), informarea, consultarea şi participarea angajaţilor cât şi a reprezentanţilor acestora.

Prevenirea şi stingerea incendiilor (PSI) reprezintă totalitatea măsurilor şi activităţilor ce se desfăşoară pentru prevenirea şi stingerea incendiilor, precum şi atribuţiile personalului angajat de a participa la realizarea acestora.

Accident de muncă – vătămarea violentă a unei persoane precum şi intoxicarea profesională acută, care au loc în timpul procesului de muncă şi a îndeplinirii sarcinilor de serviciu, indiferent de natura juridică a contractului în baza căruia se desfăşoară activitatea şi care provoacă incapacitate temporară de muncă, invaliditate sau deces.

Loc de muncă – zona delimitată în spaţiu, în funcţie de sarcina de muncă, înzestrată cu mijloace de muncă (utilaje, scule, mijloace de transport, mobilier etc.) şi obiecte ale muncii necesare în procesul de producţie (materii prime, semifabricate), spaţiu organizat în vederea realizării unei operaţii, sau pentru îndeplinirea unei funcţii, de către unul sau mai mulţi executanţi, cu pregătirea şi îndemânarea necesară, în condiţii tehnice, organizatorice şi de protecţie a muncii, precizate.

Principiile protecţiei angajaţilor, conform reglementărilor legale în acest domeniu:

- asigurarea unui mediu de muncă normal;
- asigurarea şi întreţinerea unei infrastructuri şi clădiri adecvate, normale din punct de vedere funcţional;
- folosirea angajaţilor capabili şi responsabili pentru aplicarea corectă a sistemului Managementului Securităţii şi Sănătăţii în Muncă;
- colaborarea permanentă cu propriii angajaţi, furnizori, clienţi, organele guvernamentale, societatea civilă, pentru îmbunătăţirea continuă a standardelor proprii;
- execuţia de produse, care să poată fi folosite în siguranţă de către clienţi.

Funcţiile structurii organizatorice din societate şi responsabilităţile, privind realizarea măsurilor de protecţie în fiecare domeniu.

În cadrul societăţii noastre, structura organizatorica este următoarea:

- Şef de producţie - care desfăşoară procese tehnologice specializate, ce conduc la realizarea produselor contractate şi a unora dintre echipamentele tehnice din componenta produselor, sau necesare la realizarea produsului;
- Compartimente funcţionale, care furnizează următoarele servicii suport: recrutarea, selecţia, evidenţa şi formarea forţei de muncă;
- proiectarea produselor;
- proiectarea tehnologică a noilor produse şi a proceselor de producţie;
- aprovizionarea şi depozitarea;
- planificarea şi supravegherea producţiei;
- managementul calităţii produselor contractate (incluzând verificări cu radiaţii ionizante);
- asistenţa financiar-contabilă;
- supravegherea Sistemului Managementului Securităţii şi Sănătăţii în Muncă.

Responsabilitatea angajatului în aplicarea măsurilor de protecţie în fiecare domeniu:

Responsabilităţile legale ale oricărui angajat, indiferent de poziţia pe care o ocupă (executant, conducător) sunt prevăzute de:

- Legea 319/2006
- Norme generale de protecţie a muncii – ediţia 2002, art. 12;
- Contractul colectiv de muncă în vigoare;
- Regulamentul de ordine interioară în vigoare.

4.2. SSM ŞI PSI LA LOCUL DE MUNCĂ

1. Identificarea factorilor de risc, de accidentare sau de îmbolnăvire profesională, a propriei persoane şi a celorlalţi participanţi în procesul de muncă, specifici ocupaţiei din fiecare activitate şi de la fiecare tip de loc de muncă din societate:

Pentru identificarea celor mai adecvate măsuri de eliminare a pericolelor şi a factorilor de risc, sau menţinerea sub o formă rezonabilă, se va ţine cont de elementul sistemului de muncă (executant - sarcină de muncă – mijloc de producţie – mediu de muncă) precum şi de gravitatea consecinţelor posibile.

Preocuparea pentru identificarea tuturor factorilor de risc, de accidentare/îmbolnăviri profesionale, trebuie să fie permanentă, astfel încât:

- la executarea operaţiilor destinate amenajării mijloacelor de protecţie colectivă (schele), a căilor de acces, de circulaţie şi de evacuare, la şi de la nave, sau părţi componente importante ale acestora (secţii, bloc-secţii de navă);

- atât înainte, cât şi în timpul aplicării unui proces de verificare, atunci când există elemente noi pentru executanţi;

- la utilizarea echipamentelor de protecţie colectivă (schele, îngrădiri ale punţilor, gurilor de vizită sau instalaţii de ventilaţie etc.), a căilor de acces, de circulaţie şi de evacuare, la şi de la nave, sau părţi componente ale acestora (secţii, bloc-secţii de navă).

- în timpul activităţii impuse de către orice sarcină de muncă, cât şi pe baza cunoştinţelor adecvate în domeniul Securităţii şi Sănătăţii în Muncă, cunoştinţe dobândite la instructaje, orice angajat trebuie:

- să identifice fiecare pericol la care poate fi expus;

- să identifice consecinţele în cazul unei accidentări sau îmbolnăviri profesionale, posibile atât pentru propria persoană, cât şi pentru ceilalţi participanţi la procesul de muncă din zona respectivă;

- să identifice măsurile tehnice şi organizatorice, necesare ţinerii sub control a fiecărui pericol identificat;

- să aplice corect şi complet, fiecare dintre măsuri fără să omită niciuna;

2. Identificarea factorilor de risc de incendiu din fiecare activitate şi de la fiecare loc de muncă, din cadrul societăţii:

Pentru identificarea factorilor de risc de incendiu, persoanele angajate în muncă, trebuie:

- să cunoască şi să aplice prevederile normelor de prevenire şi stingere a incendiilor, la locul de muncă;

- să nu blocheze căile de acces (drumuri, culoare, scări de acces, etc.), cu materiale ce ar putea împiedica intervenţia pentru stingerea şi evacuarea materialelor, în caz de incendiu;

- să cunoască sistemul de alarmă, locul unde se află amplasate mijloacele de stingere ale unui incendiu, dar şi cum trebuie să se acţioneze în caz de incendiu;

- să anunţe imediat conducătorul locului de muncă şi pompierii, orice stadiu de început al unui incendiu, sau existenta unor împrejurări, de natură să provoace un incendiu;

- să participe la stingerea incendiului, la evacuarea persoanelor şi a bunurilor materiale puse în pericol;

- să menţină în stare bună de funcţionare mijloacele de prevenire şi stingere a incendiilor, aflate în dotarea locului de muncă.

3. Descrierea sau punerea în aplicare, reală sau simulată, a măsurilor prevăzute de norme şi organizate de societate, pentru fiecare risc, în scopul prevenirii accidentelor, îmbolnăvirilor profesionale sau incendiului:

Principalele măsuri organizate de societate, în scopul prevenirii accidentelor, îmbolnăvirilor profesionale sau incendiului, sunt:

- fiecare angajat să fie apt pentru meseria sau funcţia sa, ţinându-se cont de condiţiile la care va fi expus şi de locul de muncă unde va trebui să-şi desfăşoare activitatea;

- niciun angajat să nu prezinte afecţiuni, care să pună în pericol securitatea şi sănătatea celorlalţi angajaţi, din cadrul aceluiaşi loc de muncă;

- fiecare angajat să fie capabil să recunoască toate pericolele de accidentare sau de îmbolnăvire profesională, cât şi a factorilor de risc ce le pot genera, la care poate fi expus în timpul desfăşurării fiecărei activităţi din cadrul fiecărui proces de muncă destinat îndeplinirii sarcinii de muncă atribuite;

- fiecare angajat să cunoască temeinic conţinutul fiecărei măsuri tehnice de protecţie, de salvare şi de prim ajutor asigurată de societate şi să reacţioneze atunci când oricare dintre măsuri nu funcţionează;

- fiecare angajat să aplice corect măsurile adecvate şi să participe activ la îmbunătăţirea lor.

4. Descrierea sistemului organizat de societate pentru acordarea primului ajutor şi a iniţiativelor în caz de accidentare (se vor efectua şi exerciţii practice):

Primul ajutor sanitar, reprezintă totalitatea măsurilor care se iau imediat, pentru salvarea unei victime şi constă în: oprirea hemoragiilor, pansarea rănilor şi a arsurilor, imobilizarea fracturilor etc. cât şi transportarea celui vătămat, în timpul cel mai scurt, la spital.

Primul ajutor, în caz de accidentare, trebuie să fie acordat la locul unde s-a produs accidentul, de către orice persoană care este pregătită în acest sens.

În scopul asigurării primului ajutor la locul de muncă, cel care acordă primul ajutor, nu înlocuieşte medicul, dar, prin măsurile pe care le aplică, el trebuie să reuşească să evite:

- înrăutăţirea stării accidentatului;
- apariţia unor complicaţii;
- producerea decesului victimei.

La organizarea şi acordarea primului ajutor, participă:
- martorul accidentului sau prima persoana anunţată;
- salvatorul;
- medicul societăţii;
- asistenta medicală, infirmiera;
- serviciul de Protecţie a Muncii (comitetul de securitate şi sănătate în muncă);
- pompierii societăţii;
- conducerea unităţii (maistru, şef atelier, şef secţie)

Capitolul 5. UTILIZAREA DISPOZITIVELOR, MAŞINILOR DE RIDICAT ŞI TRANSPORT

Prescripţia tehnica PTR 14 – 2002, ediţia 1 „Cerinţe tehnice privind introducerea pe piaţă şi verificarea în exploatare a cablurilor, lanţurilor, benzilor, funiilor, cârligelor şi a elementelor de legare şi prindere a sarcinii utilizate la instalaţiile de ridicat“

ISCIR – Inspecţia pentru cazane, recipiente sub presiune şi instalaţii de ridicat

5.1. SCULE, DISPOZITIVE, APARATE DE MĂSURĂ ŞI CONTROL

Dispozitive de legare, ridicare: lanţuri, cârlige, cabluri, parâme, chingi, grinzi de ridicare, gafe, chei de tachelaj, plăcuţe contra alunecării gafelor, ocheţi de ridicare.

Toate dispozitivele de legare şi ridicare trebuie să corespundă normelor şi precizărilor din colecţia R – Prescripţii Tehnice ISCIR aflată în vigoare.

Verificarea elementelor de legare şi prindere a sarcinii se face de către personal desemnat de secţie (atelier) şi autorizat ISCIR, cu respectarea precizărilor din colecţia R - Prescripţii Tehnice ISCIR, aflată în vigoare şi care are obligaţia să consemneze în Registrul de supraveghere al stării tehnice, al elementelor în momentul verificării. Elementele de legare şi prindere ale sarcinii scoase din uz, se taie cu polizorul, imediat după constatare şi se predau în vederea casării.

Dispozitive de transport: paleţi, containere, grinzi de aşezare, pontili, alte dispozitive de fixare şi ancorare la transportul cu platformele autotransportoare şi transport auto.

Toate operaţiile de manipulare, manevre şi transport, se vor executa numai în prezenta conducătorului de formaţie (maistru, brigadier, gestionar, legător de sarcină, altă persoană desemnată) care este instruit şi apt să coordoneze astfel de activităţi, indiferent de utilajele şi instalaţiile folosite şi de locul de efectuare al lucrărilor.

Pentru manevrele şi transportul cu poduri, macarale, alte utilaje şi instalaţii, personalul executant trebuie să cunoască:

- greutatea teoretică a structurii ce se ridică (piesă, agregat, subansamblu, secţie, premontaj etc.)
- schema de amplasare a ocheţilor şi schema de legare; pentru structuri care depăşesc 20 tone, schemele se vor întocmi de către Biroul Proiectare, în funcţie de structură, amplasarea centrului de greutate, greutatea teoretică a structurii, tipul de manevră;
- pentru alegerea lanţurilor, cablurilor şi ocheţilor de ridicare, se vor consulta anexele la prezentul document;

Jurnalul de bord al macaralei ce urmează să efectueze manevra, care trebuie să arate dacă:

- macaraua poate lucra singură sau în colectiv; parametrii macaralei, cu indicarea sarcinii maximale în cazul în care macaraua lucrează singură sau în colectiv;
- starea tehnică a platformelor transportoare, a vehiculelor, a motostivuitoarelor, capacitatea de transport a acestora, posibilităţile de acces şi manevre în anumite spaţii, starea traseului de parcurs;
- condiţiile de mediu, în care pot fi executate fără riscuri, operaţiile de manevre şi transport (vizibilitate, intensitatea vântului, polei, gheaţă etc.)

Pentru transportul şi manevrele cu agregate şi echipamente, se vor folosi ocheţii deja montaţi şi se vor urma indicaţiile date de producător, privind transportul şi manipularea acestora.

5.2. UTILIZAREA DISPOZITIVELOR ŞI A MAŞINILOR DE RIDICAT

„MONITORUL OFICIAL AL ROMÂNIEI", PARTEA I nr. 323 bis / 13.05.2003 privind 7.4.2. - Legătorii de sarcină; 8.- Întreţinerea şi revizia macaralelor.

1.Legătorul de sarcină:

- legarea şi fixarea sarcinilor se fac numai de către muncitori special instruiţi în acest scop, denumiţi în continuare - legători de sarcină;
- legătorul de sarcină efectuează legarea şi fixarea sarcinilor de cârligul macaralei, le urmăreşte în timpul manipulării, semnalizează macaragiului manevrele pe care acesta trebuie să le execute şi eliberează sarcinile după aşezarea lor corectă, la locul dorit;
- muncitorii calificaţi (lăcătuşi, strungari, instalatori, mecanici etc.) care ocazional, în timpul lucrului execută şi funcţia de legător de sarcină la macaralele sau podurile care îi deservesc, trebuie să îndeplinească condiţiile de mai sus şi să fie supuşi aceloraşi instructaje şi examinări, ca şi legătorii de sarcină;
- legătorul de sarcină, trebuie să deţină actul doveditor al instructajelor, asupra sa, în timpul efectuării serviciului (carnetul legătorului de sarcină).

2. Obligaţiile legătorului de sarcină:

- să cunoască, să aplice şi să urmărească aplicarea regulilor de verificare a dispozitivelor de legare şi a dispozitivelor de prindere;
- să cunoască şi să aplice codul de semnalizare, pentru a putea indica în orice moment macaragiului manevrele pe care urmează să le execute; în acest scop, se va plasa în locuri din care să poată vedea orice persoană situata în câmpul de acţiune al macaralei; dacă acest lucru nu este posibil, el va fi ajutat de alte persoane;
- să supravegheze zilnic dispozitivele de legare şi dispozitivele de prindere cu care lucrează, prin verificarea aspectului exterior, înscriind în registrul de evidenţă şi supraveghere al macaralei constatările sale cu privire la starea tehnică a acestora; se recomandă ca dispozitivele de prindere cât şi cele de legare, să fie date în primire unuia dintre legătorii de sarcină, care va răspunde de păstrarea lor corespunzătoare;
- să folosească la legarea şi transportul sarcinilor, numai dispozitive inscripţionate, cu sarcina maximă admisă, înscrisă vizibil pe o placă sau pe inel şi să nu lege sarcini a căror greutate depăşeşte sarcina admisă pentru dispozitivul sau macaraua respectivă, ţinând cont şi de înclinarea ramurilor de cablu sau lanţ;
- să nu utilizeze dispozitive de legare ce nu sunt înscrise în evidenţa secţiei sau a şantierului;
- să aleagă mijloacele de legare corespunzătoare greutăţii şi formei sarcinii; la macaralele cu două mecanisme de ridicare, să lege sarcina la mecanismul de ridicare care corespunde sarcinii respective;
- să nu lege sarcini care nu sunt aderente la sol sau la alte elemente;
- să nu folosească dispozitive de legare care prezintă uzuri peste limitele admise de prescripţiile tehnice în vigoare;
- să suspende capătul inferior al legăturilor lungi descărcate pe cârligul macaralei, pentru a nu micşora spaţiile libere la deplasarea macaralei;
- să execute corect legarea sarcinii, fără a încrucişa cablurile la introducerea acestora în cârlig;
- să se asigure că sarcina este echilibrată, iar lanţurile şi cablurile de legare sunt întinse şi aşezate uniform, fără a forma noduri, ochiuri şi fără a fi expuse răsucirii; la cârligele duble să suspende sarcina pe ambele deschideri şi să o repartizeze în mod egal;
- să interzică echilibrarea sarcinilor în cârlig sau întinderea dispozitivelor de legare, prin greutatea proprie a unor persoane; de asemenea, să interzică transportul persoanelor cu macaralele;
- să ţină cont de faptul ca lanţurile care se înfăşoară de mai multe ori în jurul sarcinii de ridicat, nu trebuie să aibă margini suprapuse;
- să nu folosească lanţuri de legare înnădite cu şuruburi, având zale alungite sau răsucite şi să nu înnoade cablurile sau lanţurile de legare;
- să lege sarcina de lungime mare şi rigidă, în cel puţin două puncte, spre a evita balansarea;
- să execute astfel legarea, încât sarcina să nu se poată deplasa, aluneca sau roti, după ce este ridicată, iar legătura să nu iasă din cârlig; să nu lase obiecte libere pe sarcina suspendată;

- să nu încarce materiale mărunte sau piese de volum redus pe platforme sau tărgi, care nu sunt prevăzute cu pereți laterali;

- să țină cont de faptul că în cazul transportării materialelor mărunte, sau a pieselor mici, în lăzi, este necesar ca acestea să nu depășească înălțimea marginii superioare a pereților laterali;

- să nu lege în cârligul macaralei pachete de tablă, prefabricate sau alte materiale, dacă dispozitivul de prindere nu este prevăzut cu elemente care să excludă căderea materialelor din pachet;

- să asigure capetele cablurilor de legare, cu cel puțin trei cleme de strângere, de mărime corespunzătoare diametrului cablului, brida filetată fiind așezată pe partea terminală a ramurii de cablu;

- să protejeze cablurile care vin în contact cu muchii ascuțite, cu apărători special destinate acestui scop;

- înainte de transportarea unei sarcini, să semnalizeze macaragiului efectuarea unei ridicări de încercare până la înălțimea de cca. 100 mm. de la sol, pentru ca mijloacele de legare să ajungă în poziția întinsă și să verifice echilibrarea sarcinii;

- să semnalizeze macaragiului mișcările pe care trebuie să le execute cu macaraua, așezându-se astfel încât să se afle tot timpul în câmpul vizual al macaragiului; la macaralele cu deplasare la sol, va verifica dacă întreaga cale de rulare este liberă;

- să urmărească transportul pe orizontală a sarcinii suspendate, mergând în urma acesteia pe tot traseul și supraveghind ca sarcina să nu se lovească de obstacole și să nu existe persoane în raza de acțiune a macaralei;

- să țină cont că transportarea sarcinilor pe orizontală, precum și a dispozitivelor de legare și de prindere (în cazul deplasării macaralei fără sarcină) trebuie să se facă la o înălțime de minim 300 mm. și o distanță laterală de min. 1000 mm. de obiectivele înconjurătoare și să semnalizeze în consecință macaragiului, manevrele necesare în vederea manipulării sarcinii în condiții de siguranță;

- să interzică circulația pe sub sarcina ridicată, sarcina să nu fie transportată pe deasupra locurilor de muncă, iar în cazul când necesitățile producției o impun, se vor îndepărta în prealabil toate persoanele, la o distanță corespunzătoare;

- la montarea secțiilor la navă, utilaje la navă, alte structuri etc., legătorul de sarcină trebuie să cunoască și procesul de montaj (succesiunea operațiilor de montaj) care se execută cu ajutorul macaralei, pentru a semnaliza corect manevrele necesare;

- să nu efectueze balansarea sarcinilor pentru a le așeza într-un punct, care nu poate fi deservit în mod normal de macara;

- la stivuirea unor sarcini, să asigure corecta lor așezare, eventual pe elemente de adaos, astfel încât sarcinile să fie stabile și să nu se deterioreze reciproc, iar legăturile să poată fi scoase cât mai ușor; se interzice scoaterea legăturilor de sub sarcini cu ajutorul macaralei;

- să supravegheze sarcina până ce se asigură că aceasta este coborâtă și plasată corect; să nu dezlege sarcina înainte de a fi bine ancorată, sau bine prinsă pe mașina care va executa prelucrarea;

- să nu părăsească locul de muncă fără să-l anunțe pe macaragiu.

Capitolul 6. FLUXURI TEHNOLOGICE ÎN S.N. DAMEN GALAȚI

Lucrările care se desfășoară într-un șantier naval se împart în doua grupe mari: de construcția corpului și de saturare și armare. Lucrările de construcția corpului se execută în următoarele ateliere:

- confecționat
- asamblat
- sudură
- montaj

Pentru lucrările de saturare și armare sunt necesare următoarele ateliere:

- lăcătușerie navală

- tubulatură
- prelucrări mecanice
- mecanică montaj
- electrică
- tâmplărie şi velărie
- vopsitorie

Aceste ateliere se grupează pe secţii de producţie funcţie de specificul lucrărilor:

- Secţia 1 Cală Bazin – sector de corp
- Secţia 1A Cală Dunăre – sector de corp
- Secţia Tubulatură
- Secţia Lăcătuşerie Navală
- Secţia Mecanică şi Prelucrări Mecanice

În S. N. DAMEN GALAŢI, activităţile de vopsitorie şi electrice sunt subcontractate.

Organizarea tehnologică a atelierelor de producţie este o problemă foarte importantă în asigurarea unei productivităţi sporite şi a unei eficienţe economice ridicate. Fiecare atelier are un anumit flux tehnologic, dar care trebuie să se integreze în fluxul tehnologic general al şantierului. Această organizare trebuie să asigure folosirea raţională a utilajelor, a suprafeţelor de producţie, a instalaţiilor de ridicat şi transportat, a muncitorilor productivi şi a personalului tehnic de îndrumare. Amplasarea atelierelor de producţie se face astfel încât să se respecte fluxul tehnologic de execuţie al corpului şi să se asigure condiţii optime pentru saturare şi armare. Din amplasarea atelierelor trebuie să rezulte un flux tehnologic cât mai scurt şi mai simplu. Deoarece lucrările efectuate în scopul executării corpurilor de nave au o pondere foarte mare într-un şantier naval, o importanţă mare o prezintă, amplasarea raţională a atelierelor de la sectoarele de construcţii corp nave, pentru a se realiza un flux tehnologic cât mai simplu. Fluxurile tehnologice pentru construcţia corpului pot fi organizate după trei scheme:

a) flux direct (continuu)

b) flux lateral

c) flux mixt

Fluxul tehnologic direct se caracterizează prin aşezarea atelierelor într-o succesiune continuă, astfel ca semifabricatele să urmeze un drum direct de la depozit până la lansarea navei. Acest flux se adoptă de şantierele care dispun de o suprafaţă mare de teren uscat. La S.N.D.G., fluxurile tehnologice de la sectoarele de corp, sunt organizate în general după aceasta schemă. Fluxul continuu prezintă avantajul deplasării pe distanţe scurte a materialelor şi elementelor de construcţie în procesul de execuţie al corpului navelor.

Fluxul tehnologic lateral se caracterizează prin aşezarea atelierelor perpendicular pe cheu. Se adoptă acest tip de flux la şantierele care dispun de un teren uscat limitat şi un front de apă mai mare. Materialele şi semifabricatele se deplasează pe un drum mai lung din cauza poziţiei atelierelor. Au avantajul însă că se pot organiza mai multe cale de construcţie şi lansare.

Fluxul tehnologic mixt se caracterizează prin aceea că parţial atelierele sunt aşezate continuu pe traseul depozit, sablare şi debitare, devine lateral la confecţionarea şi asamblarea secţiilor plane, pentru a se transforma din nou în flux direct la asamblarea secţiilor de volum şi a blocsecţiilor.

Alegerea tipului de flux tehnologic este condiţionată de aşezarea şantierului, de înzestrarea cu mijloace de baza, de tehnologiile de execuţie adoptate funcţie de tipurile de nave construite. Un deziderat important care trebuie avut în vedere în organizarea fluxului tehnologic de corp, este acela că navele în momentul lansării să fie saturate în cel mai înalt grad posibil. Pentru aceasta, un volum mare de lucrări de la cheul de armare va fi transferat în atelierele de asamblat şi pe cala de construcţie montaj. Astfel lucrările vor fi executate în condiţiile unor productivităţi mult mai ridicate decât cele realizate la cheul de armare.

Capitolul 7. MATERIALE UTILIZATE ÎN CONSTRUCȚII NAVALE

În construcția corpului navelor, principalele materiale utilizate sunt materialele metalice și în special oțelurile carbon și oțelurile aliate. Oțelul destinat construcției corpului de nave trebuie să îndeplinească o serie de condiții impuse de regulile registrelor de clasificare, adică să asigure posibilitatea confecționării unor construcții de nave în condiții tehnologice normale și sigure în exploatare. În urma conferinței societăților de clasificare de la Londra din anul 1959, s-au adoptat norme unificate privind elaborarea și compoziția oțelurilor navale și anume:

1) conform acestor norme, oțelurile navale se împart în cinci grupe: A, B, D, E

2) în ceea ce privește modul de elaborare, oțelurile din categoria E trebuie să fie calmat. Oțelurile din grupele A, B, D pot fi calmate sau semicalmate, oțelurile necalmate fiind eliminate de la construcția corpului.

Cele mai importante caracteristici mecanice ale oțelului pentru construcții navale sunt următoarele:

- limita de curgere Rc măsurată în daN/cm^2
- rezistența la rupere Rm măsurată în daN/cm^2
- alungirea relativă A măsurată în %
- elasticitatea
- duritatea, măsurată în daN/cm^2
- plasticitatea
- rezilienta, măsurată în daN/cm^2

Oțelul pentru construcții navale nu trebuie să prezinte crăpături, incluziuni nemetalice sau alte defecte care pot influența negativ utilizarea materialului pentru scopul prevăzut. Din punct de vedere tehnologic, oțelul trebuie să aibă calitățile necesare deformațiilor plastice, să se poată îndoi la rece și la cald, să se poată tăia cu flacăra oxiacetilenică sau cu foarfecul mecanic, să aibă sudabilitate satisfăcătoare, să-și mențină proprietățile mecanice în timpul prelucrării. Sudabilitatea este o proprietate esențială. Sudarea trebuie să se efectueze astfel încât să nu apară fisuri în cordoanele sudate, în zonele de influență termică și în metalul de bază. Îmbinarea sudată trebuie să aibă rezistență și alungire suficientă, asigurate de grosimea constantă a cordonului de sudură și de omogenitatea secțiunii. Materialul utilizat trebuie să evite apariția fisurilor în perioada de construcție a navelor și în perioada de exploatare la temperaturi scăzute când se instaurează starea de fragilitate. Materialul trebuie să aibă o buna comportare și la șoc. În privința compoziției chimice a oțelului, conținutul de carbon este limitat între 0,18% și 0,23%. Oțelurile aliate au fost introduce din necesitatea de a reduce grosimea elementelor structurale, fără diminuarea rezistenței construcției sudate, conducând în final la reducerea greutății corpului prin îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale oțelului.

Structura corpului navelor se execută în marea majoritate din oțel laminat sub formă de table și profile:

a) **table** – se livrează în plăci de formă dreptunghiulară. Dimensiunile tablelor se dau sub formă de produs LxBxH

- L – lungimea tablei în mm
- B – lățimea tablei în mm
- H – grosimea tablei în mm

Tablele sosesc cu un certificat de calitate eliberat de producător în care sunt trecute calitatea materialului, caracteristicile mecanice și chimice și semnate de inspectorul societății de clasificare sub a cărei supraveghere este executată nava.

a) profile – cele mai utilizate profile în domeniul naval sunt următoarele:

- **profile cu bulb** – se livrează sub forme de bare. Dimensiunile profilelor se dau sub formă de produs HP HxG
- HP – denumirea profilului (Holland Profile)
- H – înălțimea în mm
- G – grosimea în mm
- **oțel cornier cu aripi egale sau cu aripi neegale** – se livrează sub forma de bare. Dimensiunile se dau sub forma L AxBxG
- L – simbolizarea profilului

- A – dimensiunea unei aripi în mm
- B – dimensiunea celeilalte laturi în mm
- G – grosimea în mm
- **oțel U** – marcat U H
- U – simbolizarea profilului
- H – înălțimea profilului în cm
- **Oțel I** – marcat I H
- I – simbolizarea profilului
- H – înălțimea în cm
- **Oțel T** – marcat T H
- T – simbolizarea profilului
- H – înălțimea în cm
- **Țevi** – marcate țeava DxG
- D – diametrul exterior al țevii în mm
- G – grosimea peretelui țevii în mm

Toate profilele sunt însoțite de certificate de calitate în care sunt date caracteristicile dimensionale ale profilelor, caracteristicile mecanice şi chimice ale materialelor din care sunt executate.

Pentru operațiile de sudură se mai folosesc electrozii pentru sudura electrică manuală şi sârma de sudură pentru operațiile de sudare în mediu protector de gaze.

Capitolul 8. NOȚIUNI DE BAZĂ DIN GEOMETRIE

8.1. FORMULE DE BAZĂ

8.1.1- Dreptunghi:

S = a x b – unde S - suprafața (aria)

P = 2a+2b – unde P – perimetrul

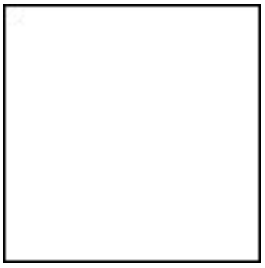
b

8.1.2- Pătrat:

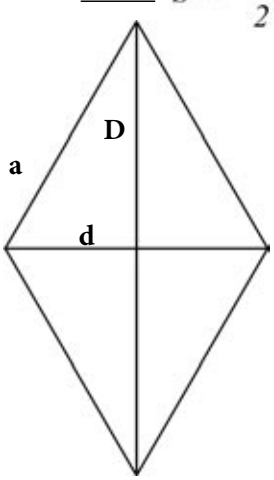
$S = a^2$

P=4a

a

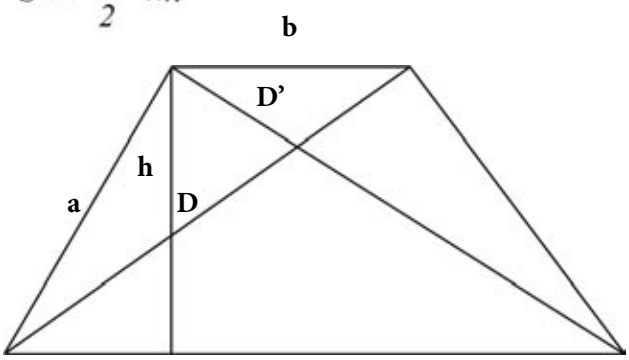


8.1.3- <u>Romb</u>: $S = \frac{D+d}{2}$

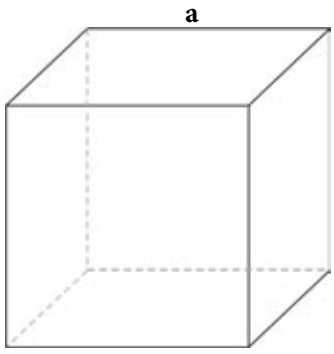


8.1.4- <u>Trapez oarecare</u>:

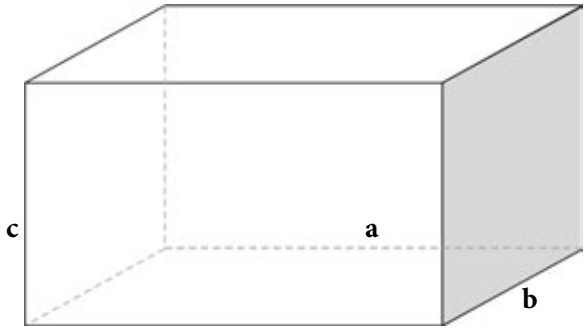
$S = \frac{a+b}{2} \times h$



8.1.5- <u>Cub</u>: $V = a^3$



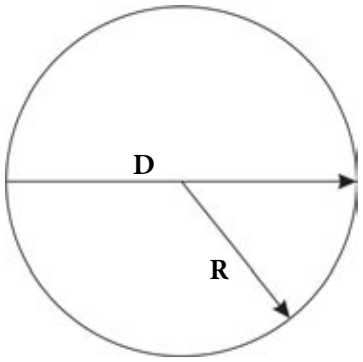
8.1.6 <u>Paralelipiped dreptunghic</u>: V = a x b x c



8.1.7.- <u>Paralelipiped oarecare</u>: V = suprafața bazei x înălțimea = Sb x I

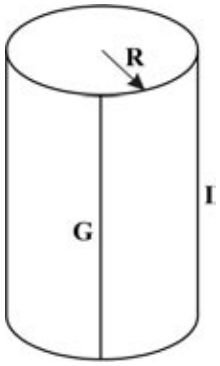
- **Prisma** - V = Sb x I
- **Piramida** - $V = \frac{Sb \times I}{3}$

8.1.8. <u>Cerc</u>:



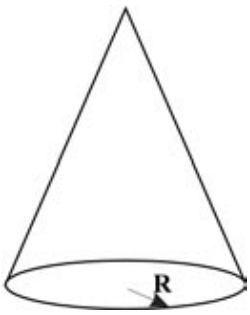
R = raza
D = diametru
Lc = 2πR
Ac = πR²
π = constanta =3,14

8.1.9. <u>Cilindrul circular drept</u>:



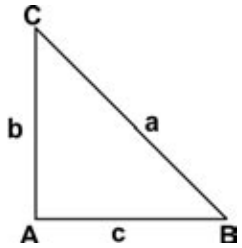
R = raza bazei
G = generatoare
I = înălțimea
Aria lat. = Sl = 2πRG
Aria tot. = St = 2πR(G+R)
sau 2πRG + 2πR²
V = πR²I

8.1.10. <u>Conul circular</u>: $V = \frac{\pi R \cdot I}{3}$



8.2. NOȚIUNI DE GEOMETRIE

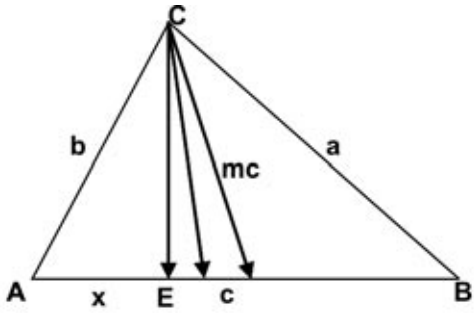
8.2.1- <u>Triunghi dreptunghic</u>:



a = ipotenuză
b,c = catete
$a^2 = b^2 + c^2$

$$S = \frac{b \times c}{2}$$

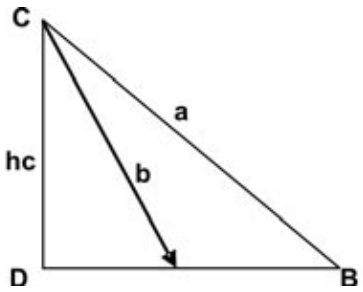
8.2.2- <u>Triunghi oarecare</u>:



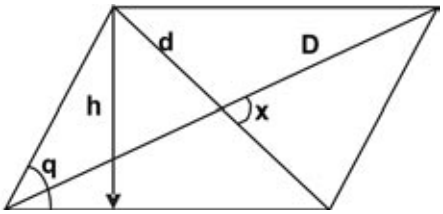
a,b,c = laturi ale triunghiului
hc = înălțimea laturii „c"
(h = înălțimea = perpendiculara dusă de la unghi pe latura opusă)
x = proiecția lui „b" pe „c"
mc = mediana dusă din C

$$S = \frac{c \times hc}{2}$$

CE = bisect. = împarte unghiul în două părți egale



8.2.3. <u>Paralelogram</u>:

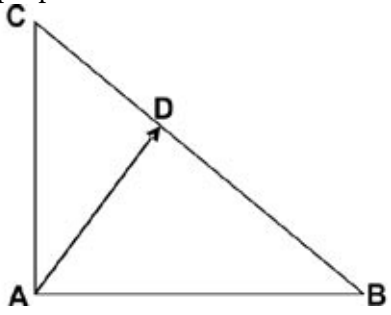


a, b = laturile
q = unghiul laturilor
D, d = diagonale
x = unghiul diagonalelor
h = înălțimea paralelogramului
S = aria = a x h

8.3. TEOREME

8.3.1. <u>Teorema catetei</u>:

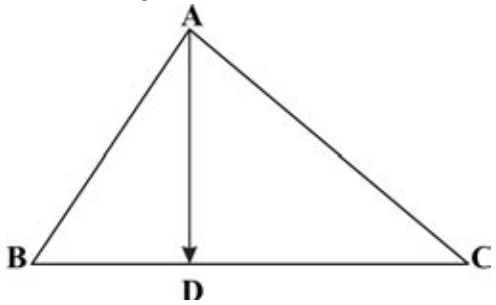
Într-un triunghi dreptunghic, o catetă este medie proporțională între ipotenuză și proiecția acestei catete pe ipotenuză.



AC = CB x CD
AB = BC x BD

8.3.2. Teorema înălțimii:

Într-un triunghi dreptunghic, înălțimea dusă din vârful unghiului drept, este medie proporțională între cele două segmente determinate de aceasta pe ipotenuză!



AD = DB x DC

Ex. AB = 4 și AC = 3;
Să se afle: BC, AD, BD, CD ?

Teorema lui Pitagora: $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 4^2 + 3^2 = 25$

$BC = \sqrt{25} = 5$

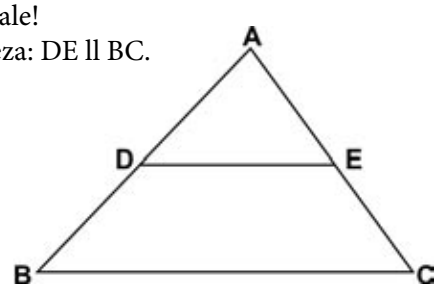
Teorema catetei: $AB^2 = BD \times BC$

$$BD = \frac{AB}{BC} = \frac{16}{5} = 3,2$$

8.3.3. Teorema lui Thales:

O paralelă la una din laturile unui triunghi, determină pe celelalte două laturi segmente proporționale!

Ipoteza: DE ll BC.

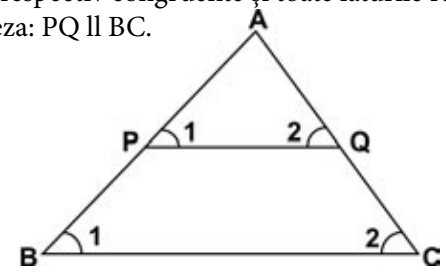


Concluzie: $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$

8.3.4. Teorema fundamentală a asemănării:

O paralelă la una din laturile unui triunghi, formează cu celelalte laturi un alt triunghi, care are toate unghiurile respectiv congruente și toate laturile respectiv proporționale cu ale celui inițial!

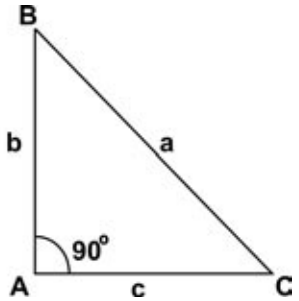
Ipoteza: PQ ll BC.



1. $\sphericalangle A = \sphericalangle A$
2. $\sphericalangle P1 = \sphericalangle B1$
3. $\sphericalangle Q2 = \sphericalangle C2$
4. $\frac{AP}{AB} = \frac{AQ}{AC} = \frac{PQ}{BC}$

8.3.5 Teorema lui Pitagora:

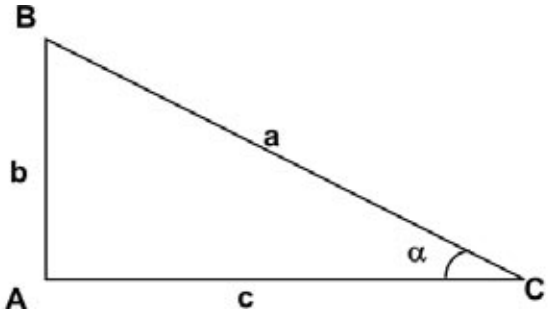
Într-un triunghi dreptunghic, suma pătratelor catetelor este egală cu pătratul ipotenuzei.



$BC^2 = AB^2 + AC^2$

$a^2 = b^2 + c^2$

8.4. FUNCȚII TRIGONOMETRICE



8.4.1. **Sinusul** unghiului ascuțit, se numește raportul dintre cateta opusă unghiului și ipotenuzăa.

$$\sin \alpha = c/a$$

8.4.2 **Cosinusul** unghiului ascuțit, se numește raportul dintre cateta alăturată unghiului și ipotenuză.

$$\cos \alpha = b/a$$

8.4.3. **Tangenta** unghiului ascuțit, se numește raportul dintre cateta opusă unghiului și cea alăturată.

$$\text{tg } \alpha = c/b$$

8.4.4. **Cotangenta** unghiului ascuțit, se numește raportul dintre cateta alăturată unghiului și cateta opusă.

$$\text{ctg } \alpha = b/c$$

Capitolul 9. NOȚIUNI DE DESEN TEHNIC

9.1. INTRODUCERE ÎN DESENUL TEHNIC

În forma să clasică, tradițională, desenul tehnic este un limbaj grafic de comunicare, care înglobează un ansamblu de metode pentru reprezentarea grafică plană a obiectelor, și care se bazează pe reguli și convenții standardizate, fiind utilizat în inginerie pentru exprimarea și transmiterea concepțiilor tehnice, cu scopul materializării lor. Cantitatea de informație înglobată într-o reprezentare grafică este mare

9.2. ROLUL STANDARDELOR ÎN DESENUL TEHNIC

Pentru a fi eficient, desenul tehnic trebuie să se bazeze pe norme și prescripții unitare în reprezentarea și interpretarea concepțiilor inginerești. Sistematizarea și unificarea convențiilor și regulilor de reprezentare este realizată prin standarde și norme cu caracter național și internațional.

Standardele românești au indicativul SR, iar cele identice cu normele ISO, au indicativul „SR-ISO". Standardele mai vechi, nerevăzute după 1989, sunt caracterizate prin indicativul „STAS".

9.3. CLASIFICAREA DESENELOR TEHNICE

Domeniul de utilizare al desenelor tehnice delimitează următoarele categorii

Tabelul 1.1

Categorii de desene	Obiectul de reprezentare
desenul tehnic industrial	produsele din electrotehnică, energetică, electronică şi calculatoare, construcţii de maşini, construcţii navale, aerospaţiale, etc.
desenul de construcţii	clădiri, căi de comunicaţii, construcţii hidrotehnice, etc.
desenul de arhitectură	concepţia estetică şi funcţională a construcţiilor, cu evidenţierea elementelor decorative şi de finisare
desenul de instalaţii	diferite tipuri de instalaţii din domeniul construcţiilor civile, industriale, agricole, etc.
desenul cartografic	regiuni geografice de mică sau de mare întindere, forme de relief, suprafeţe de teren, etc.
desenul urbanistic	elemente de sistematizare a teritoriilor, a centrelor populate

Modul de întocmire a desenelor tehnice diferenţiază schiţa şi desenul la scară.

Tabelul 1.2

Tipul de desen realizat	Caracteristici
Schiţa	realizată deseori cu mâna liberă, respectând proporţiile obiectului reprezentat, dar redând numai informaţiile esenţiale despre acesta, informaţii ce pot fi uneori aproximative
desenul la scară	întocmit cu maximă precizie, redând complet toate detaliile de formă şi dimensionale, precum şi proporţiile exacte ale obiectului

Gradul de detaliere al elementelor reprezentate clasifică desenele tehnice în conformitate cu Tabelul 1.3:

Tabelul 1.3

Tipul	Conţinutul
desenul de ansamblu	forma, structura şi dimensiunile unui grup de obiecte cu rol funcţional comun
desenul de piesă	forma şi dimensiunile unui reper, a unei piese, a unei componente dintr-un ansamblu sau subansamlbu
desenul de detaliu	la scară mărită, elemente de formă dintr-un ansamblu sau dintr-un reper

După destinaţia lor, desenele tehnice pot fi (Tabelul 1.4):

Tabelul 1.4

Tipul	Destinaţia
desenul de studiu	constituie baza pentru realizarea desenelor definitive, fiind realizat la scară
desenul de execuţie	cuprinde toate detaliile de formă şi dimensionale, precum şi alte indicaţii necesare la fabricarea obiectului reprezentat
desenul de montaj	explicitează modul de asamblare sau de amplasare a componentelor unui ansamblu
desenul de prospect sau de catalog	prezintă produsul în publicaţii cu rol informativ, publicitar, comercial

9.4. MODURI DE REPREZENTARE ÎN TEHNICĂ

9.4.1. REPREZENTAREA ÎN PROIECȚIE ORTAGONALĂ

Reprezentarea în proiecții ortogonale este încă cea mai folosită metodă de redare a formei și dimensiunilor obiectelor în domeniul tehnic (Figura 1.1). Metoda are la bază principiile geometriei descriptive, și utilizează mai multe imagini ale obiectului considerat, obținute ca proiecții ortogonale pe mai multe plane de proiecție. În desenul tehnic clasic, reprezentarea în proiecții ortogonale poate reda complet forma și dimensiunile oricăror obiecte, oricât de complicate.

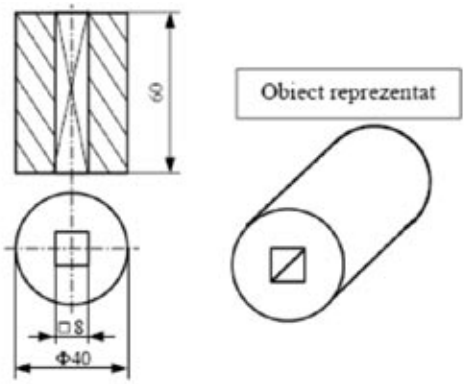


Figura 1.1 Exemplu de reprezentare în proiecții ortogonale

9.4.2 REPREZENTAREA „ÎN PERSPECTIVĂ“

Reprezentarea în perspectivă simulează în planul desenului imaginea spațială a obiectului. Reprezentarea nu este una realmente spațială, deoarece elementele ei se găsesc toate în același plan. Prin alegerea potrivită a axelor de coordonate, se pot crea în plan desene care să reprezinte nu numai o față a obiectului, ci și dimensiunea perpendiculară pe aceasta.

În inginerie, cea mai folosită reprezentare în perspectivă este cea izometrică, în care axelor rectangulare de coordonate din lumea reală le corespund 3 axe dispuse ca în Figura 1.2. Dimensiunile măsurate în lungul axelor rectangulare se transpun nemodificate pe axele izometrice.

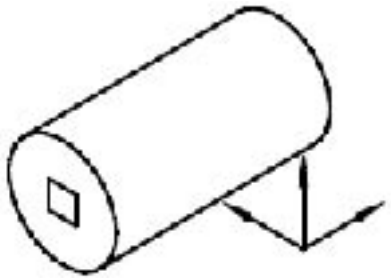


Figura 1.2 Perspectivă izometrică a obiectului din exemplul anterior

9.5. ELEMENTE GENERALE ÎN DESENELE TEHNICE

9.5.1. LINII IN DESENUL TEHNIC INDUSTRIAL

Pentru reprezentare și cotare, în desenul tehnic industrial, se utilizează diferite tipuri de linii, diversificate funcție de aspect și grosime.

În conformitate cu STAS 103-84, se folosesc patru categorii de linii: *linia continuă, linia întreruptă, linia punct și linia două puncte*, în două clase de grosime. Același standard stabilește și grosimea de bază pentru

trasarea liniei groase, pe un desen, notată cu litera *b*; ea poate avea una din următoarele valori exprimate în mm: 2,0 1,4 1,0 0,7 0,5 0,35 0,25 0,18.

Linia subțire trebuie să fie trasată cu o grosime cuprinsă între *b/3* și *b/*

Tabelul 2.1 redă destinația fiecărui tip de linie din desenul tehnic industrial.

Tabelul 2.1

Identificarea liniei			Utilizarea
Denumirea	Simbolul	Aspectul	
Linie continuă groasă	A		- Contururi şi muchii reale vizibile - Vârful filetului - Conturul chenarului - Secțiuni intercalate
Linie continuă subțire	B		- Muchii fictive - Linii de cotă - Linii ajutătoare - Haşuri - Linia de fund a filetului - Conturul secțiunilor suprapuse
Linia continuă subțire -ondulată -în zig-zag	C D		- Linii de ruptură (linia în zig-zag se foloseşte pentru materiale lemnoase)
Linie întreruptă -groasă -subțire	E F		- Muchii acoperite (nevizibile) Observație: nu sunt obligatorii; se trasează numai când contribuie la explicitarea desenului
Linie punct subțire	G		- Linie de axă - Plane de simetrie - Suprafața de rostogolire a roților dințate
Linie punct mixtă	H		- Marcarea traseelor de secționare Observație: La schimbarea direcțiilor şi la capete se trasează segmente groase
Linie punct groasă	J		- Suprafețe cu prescripții speciale (tratamente termice, etc.)
Linie două puncte subțire	K		- Conturul pieselor învecinate celei/celor reprezentate - Poziții intermediare şi/sau extreme ale pieselor în mişcare, altele decât poziția de bază în care se face reprezentarea

9.5.2. FORMATE IN DESENUL TEHNIC INDUSTRIAL

- formate de bază, seria A (ISO) (vezi tabel),
- formate alungite speciale,
- formate alungite excepționale.

Simbol	Dimensiuni (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Formatele alungite se obțin prin alungirea dimensiunilor pe una din direcții, cu un multiplu întreg din dimensiunea de bază a laturii.

9.5.3. SCĂRI DE REPREZENTARE

Noțiunea de scară de reprezentare desemnează raportul dintre dimensiunile liniare ale elementului din desen și cele din realitate.

Scările de reprezentare sunt standardizate (Tabelul 2.2).

Tabelul 2.2

Scări de:	Mărire	2:1 5:1 10:1 20:1 50:1 100:1
	Mărime naturală	1:1
	Micșorare	1: 2 1: 5 1:10 1:20 1:50 1:100

9.6. REPREZENTAREA ÎN PROIECȚII ORTAGONALE

În desenul tehnic industrial clasic, forma cea mai completă de redare a ansamblurilor, subansamblurilor și reperelor o constituie reprezentarea în proiecții ortogonale.

În loc de două plane de proiecție, se pot folosi până la șase plane de proiecție perpendiculare între ele. Aceste plane formează un cub cunoscut sub denumirea de **cub de proiecție**. Deci, piesa ce urmează a fi reprezentată se așează în mijlocul unui cub imaginar (cubul de proiecție), care are fețele transparente și, se proiectează prin metoda proiecției paralele ortogonale, pe cele șase fețe interioare ale cubului, *(figura 1)*. Rezultă un număr de șase proiecții, care poartă denumirea de **vederi**. Denumirea lor completă se stabilește în raport cu direcția de proiectare astfel:

- **vedere din față** (după direcția 1);
- **vedere de sus** (după direcția 2);
- **vedere din stânga** (după direcția 3);
- **vedere din dreapta** (după direcția 4);
- **vedere de jos** (după direcția 5);
- **vedere din spate** (după direcția 6);

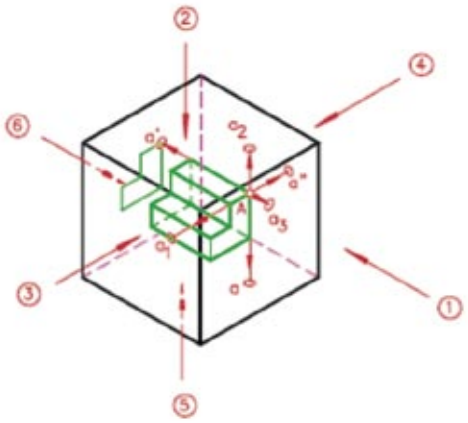


Figura 1 Cubul de proiecție

Vederea din față se mai numește și **vedere principală** tocmai datorită faptului că realizarea desenului se face prin raportare la aceasta.

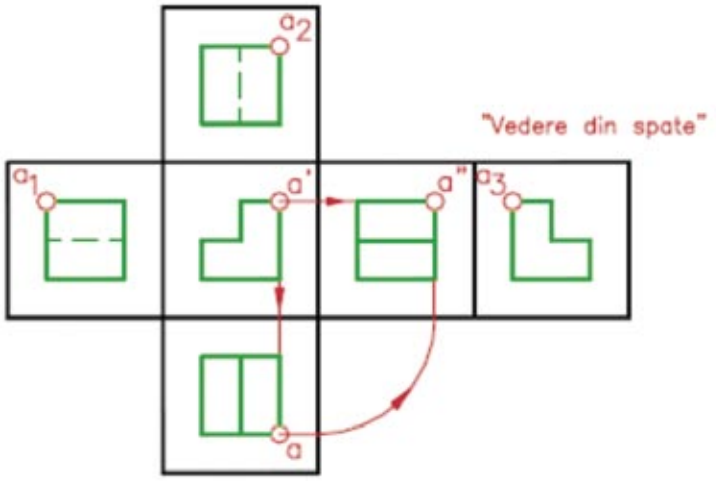


Figura 3 Dispunerea proiecțiilor

În figura 3 este exemplificat modul în care se așează vederile în raport cu vederea principală (vederea din față):

-*vederea de sus* se va așeza dedesubtul vederii principale;

-*vederea din stânga* se va așeza la dreapta vederii principale;

-*vederea din dreapta* se va așeza la stânga vederii principale;

-*vederea de jos* se va așeza deasupra vederii principale;

-*vederea din spate* se va așeza la dreapta vederii din stânga și, în cazul în care acest lucru nu este posibil din lipsă de spațiu, ea se poate așeza în una din următoarele trei poziții: la stânga vederii din dreapta, deasupra vederii de jos sau dedesubtul vederii de sus.

În practică nu se trasează întotdeauna toate cele șase vederi ci, doar, numărul minim necesar (cel puțin două).

9.7. VEDERI PARTICULARE

În afara celor 6 proiecții principale, numite și ***vederi obișnuite***, pentru explicitarea desenului, pot fi utilizate și ***vederi particulare***, obținute după alte direcții decât cele anterioare.

Pentru vederile particulare, se indică printr-o săgeată direcția privirii. Direcția respectivă se notează cu o majusculă, aceeași notație regăsindu-se și deasupra vederii obținute (fig. 3.9).

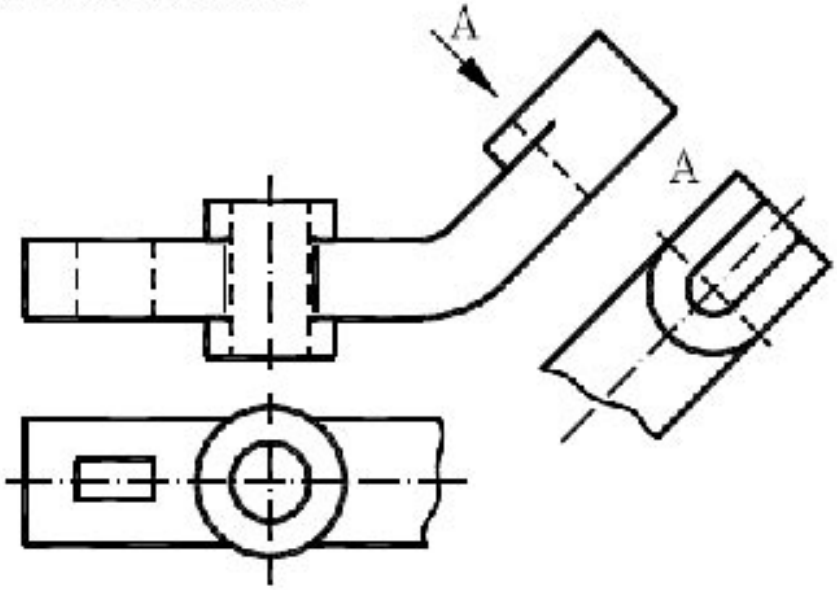


Figura 3.9 Vedere particulară înclinată (vederea după direcția A)

9.8. VEDERI PARȚIALE, LOCALE ȘI ÎNTRERUPTE

Pentru anumite vederi, este suficientă uneori o reprezentare parțială a zonei de interes din obiectul redat în desen. Aceasta este o ***vedere parțială*** (Figura 3.11).

Figura 3.11 Vedere parțială

Vederea parțială este delimitată prin linii de ruptură (linii continue subțiri ondulate) la ambele capete sau numai la unul din capete.

O vedere locală poate înlocui o vedere completă (Figura 3.12), Vederea locală este legată de proiecția principală corespondentă prin linie-punct subțire.

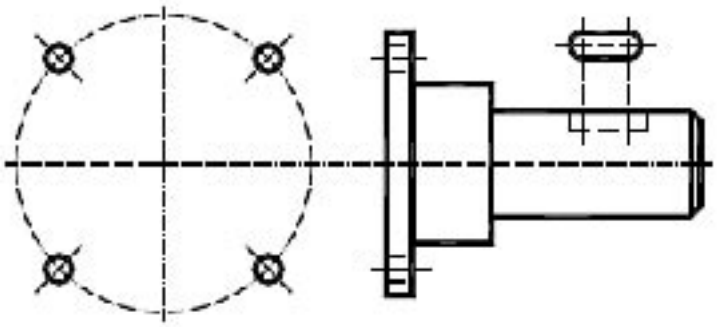


Figura 3.12 Vederi locale asociate cu proiecția principală

Vederile întrerupte pot fi utilizate pentru piese lungi, de secțiune uniformă.

Partea mediană, care nu conține detalii de formă, poate fi omisă, fiind reprezentate doar extremitățile (Figura 3.13).

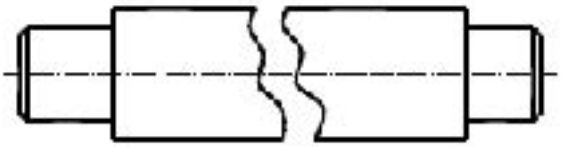


Figura 3.13 Vedere întreruptă a unei piese lungi de secțiune uniformă

9.9. GENERALITĂȚI PRIVIND SECȚIUNILE

Definiție:

Prin **secțiune** se înțelege reprezentarea, în proiecție ortogonală, pe un plan a piesei, după ce aceasta a fost intersectată cu o suprafață fictivă de secționare și, a fost îndepărtată imaginar porțiunea din piesă cuprinsă între suprafața de secționare și ochiul observatorului.

Urma suprafeței de secționare pe planul de proiecție se numește **traseu de secționare** și, se reprezintă cu linie punct mixtă (linie punct subțire care are la capete și în locul în care-și schimbă direcția segmente de linie groasă). La extremitățile acestuia se amplasează săgeți care sugerează direcția în care a fost dusă secțiunea.

Notarea traseelor de secționare se face cu litere majuscule din alfabetul latin, având dimensiunea nominală de 1,5…2 ori mai mare decât cea folosită pentru înscrierea cotelor pe desen. Notarea se poate face și în locurile de schimbare a direcție suprafeței de secționare.

Secțiunile se clasifică în funcție de forma suprafeței de secționare și de poziția acesteia în raport cu planele de proiecție. Așadar, să vedem modurile de clasificare:

9.9.1. DUPĂ MODUL DE REPREZENTARE

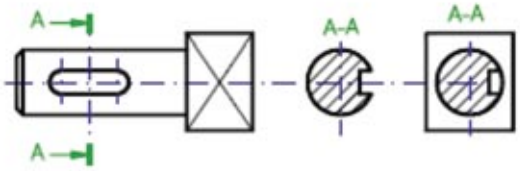


Figura 1 Secțiune propriu-zisă a); Secțiune cu vedere b)

Secțiune propriu-zisă, când se reprezintă numai elementele geometrice cuprinse în suprafața de secționare *(figura 1 a)*.

b) **Secțiune cu vedere**, când se reprezintă atât elementele geometrice cuprinse în suprafața de secționare, cât și elementele geometrice rămase în spatele acestei suprafețe *(figura 2 b)*.

9.9.2. DUPĂ POZIȚIA SUPRAFEȚEI DE SECȚIONARE

a) **Secțiune orizontală**, când suprafață de secționare este un plan de nivel (plan paralel cu planul orizontal de proiecție [H]), traseul de secționare B-B din fig. 2

b) **Secțiune verticală**, când suprafață de secționare este un plan de front (plan paralel cu planul vertical de proiecție [V]), traseul de secționare A-A din figura 2

c) **Secțiune înclinată**, când suprafață de secționare este un plan de poziție generală, *(figura 3)*.

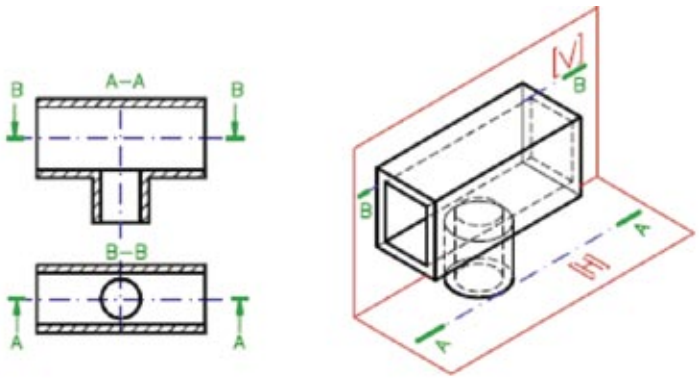


Figura 2 Secțiune orizontală, traseul B-B, secțiune verticală traseul A-A. Pentru o mai bună înțelegere am realizat alăturat și o reprezentare axonometrică

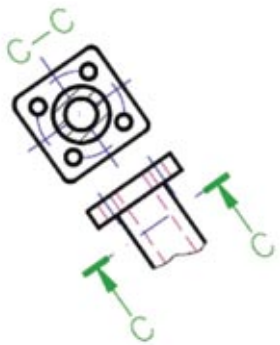


Figura 3 Secțiune înclinată, traseul de secționare C-C

9.9.3. DUPĂ FORMA SUPRAFEȚEI DE SECȚIONARE

a) Secțiune plană, când suprafața de secționare este un plan *(figurile 1,2,3)*.

b) Secțiune frântă, când suprafața de secționare este formată din două sau mai multe plane care fac între ele unghiuri diferite de 90º, *(figura 4)*. **De reținut** că în acest caz planul care este înclinat se rabate până când devine paralel cu unul din planele de proiecție.

c) Secțiune în trepte, când suprafața de secționare este formată din mai multe plane care formează între ele unghiuri egale cu 90º, *(figura 5)*. **De reținut** că în locul în care suprafața de secționare își schimbă direcția haşura se reprezintă deplasată.

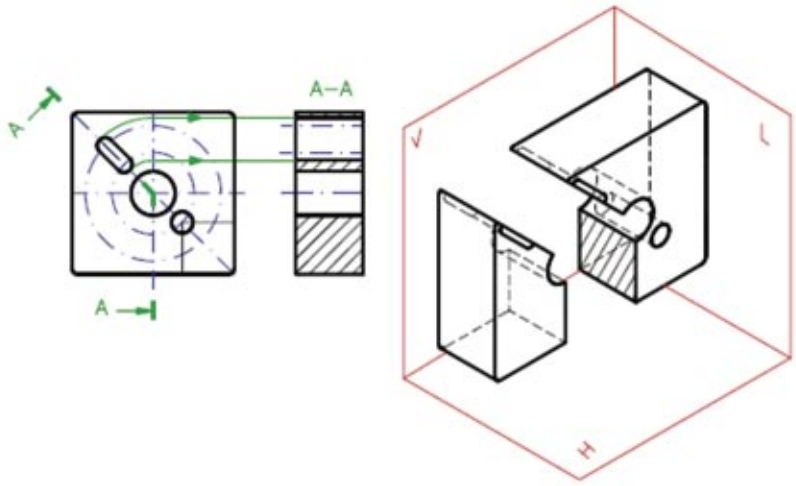


Figura 4 Secțiune frântă, traseul A-A. Planul înclinat se rabate, în acest caz, până devine paralel cu planul lateral de proiecție. Pentru o mai bună înțelegere am realizat alăturat și o reprezentarea axonometrică.

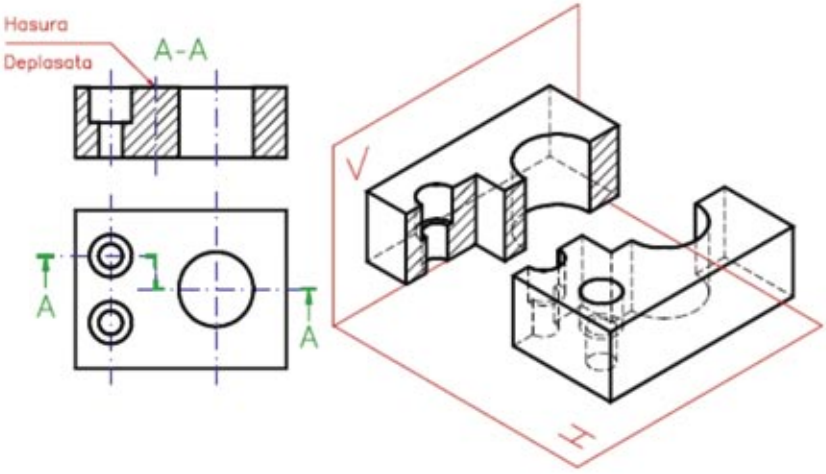


Figura 5 Secțiune în trepte. A se observa faptul că haşura este deplasată. Alăturat avem și o reprezentare axonometrică.

d) Secțiune cilindrică, când suprafața de secționare este cilindrică, *(figura 6)*. **De reținut** că în acest caz secțiunea se desfășoară pe unul din planele de proiecție.

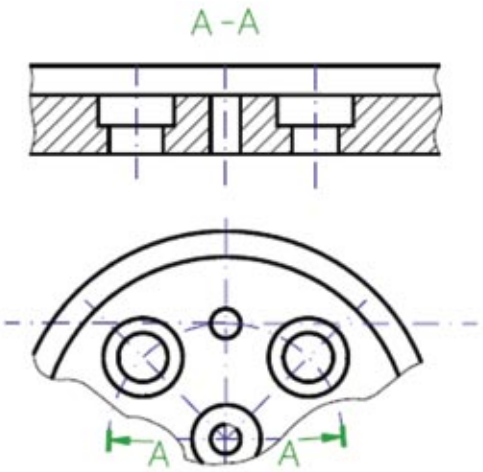


Figura 6 Secțiune cilindrică. Secțiunea se desfășoară pe unul din planele de proiecție

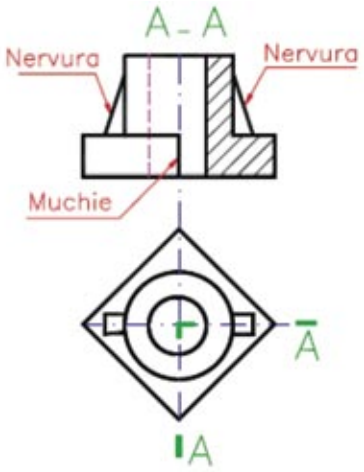


Figura 7 Secțiune pe sfert. A se observa faptul că dispar săgețile care se folosesc la notarea traseului de secționare.

9.9.4. DUPĂ PROPORȚIA ÎN CARE SE FACE SECȚIUNEA

a) **Secțiune completă**, când proiecția respectivă a piesei este reprezentată în întregime în secțiune, *(figurile 1,2,3,4,5)*.

b) **Secțiune parțială**, când numai o parte a piesei este reprezentată în secțiune *(figura 7)*.

Este necesar să revenim la secțiunile propriu-zise deoarece acestea sunt folosite în foarte multe ocazii, ele permițând economisirea spațiului de desenare și a timpului de lucru. După poziția pe desen în raport cu proiecția principală a piesei, ele se clasifică astfel:

a) **Secțiune propriu-zisă obișnuită**, când secțiunea este dispusă în afara proiecției, *(figura 1)*.

b) **Secțiune propriu-zisă suprapusă**, când secțiunea se dispune peste conturul piesei respective, *(figura 8)*. Ea se trasează cu linie continuă subțire, iar traseul de secționare cu linie-punct subțire, el reprezentând și axa de simetria piesei.

c) **Secțiune propriu-zisă intercalată**, când proiecția se întrerupe și, în intervalul rezultat, se dispune secțiunea, *(figura 9)*. În acest caz nu se notează urma suprafeței de secționare.

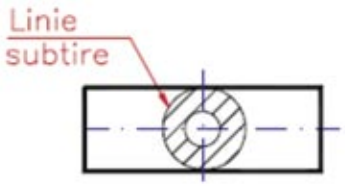


Figura 8 Secțiune propriu-zisă suprapusă.

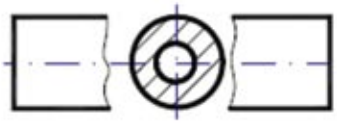


Figura 9 Secțiune propriu-zisă intercalată.

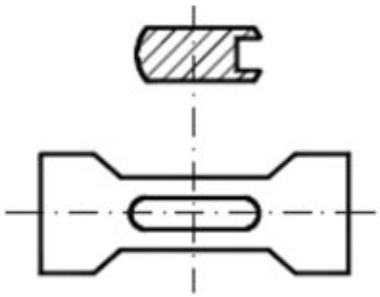


Figura 10 Secțiune propriu-zisă deplasată.

d) **Secțiune propriu-zisă deplasată**, când secțiunea se dispune în afara conturului proiecției, de-a lungul axei care reprezintă urma suprafeței de secționare privită din stânga, *(figura 10)*.

9.10. REGULI DE REPREZENTARE A VEDERILOR ŞI SECŢIUNILOR

- Conturul aparent şi muchiile vizibile se trasează cu linie continuă groasă.
- Muchiile fictive (apar acolo unde sunt racordări) se trasează cu linie continuă subţire, fără a intersecta liniile de contur.
- Muchiile acoperite şi golurile interioare se reprezintă cu linie subţire întreruptă.
- Feţele paralelipipedelor, ale trunchiurilor de piramidă şi porţiunile de cilindri teşite plan se reprezintă, în vedere, prin trasarea cu linie continuă subţire, a două diagonale *(figura 1)*.
- În secţiune longitudinală nervura nu se haşurează. *(figura 7)*.
- Dacă suprafaţa de secţionare trece printr-o muchie, aceasta se reprezintă *(figura 7)*.
- Haşura se reprezintă deplasat în cazul secţiunilor în trepte, marcând astfel locul în care suprafaţa de secţionare îşi schimbă direcţia. *(figura 5)*.
- Planele de secţionare de poziţie generală, din componenţa suprafeţelor frânte de secţionare, se rabat până devin paralele cu unul din planele de proiecţie, evitând astfel, deformarea prin proiecţie a diferitelor forme geometrice. *(figura 4)*

9.11. RUPTURI

Definiţie:

Ruptura este reprezentarea pe un plan, în proiecţie ortogonală, a unei piese, din care s-a îndepărtat o anumită parte, separată de restul piesei cu ajutorul unei suprafeţe neregulate, numită *suprafaţă de ruptură*.

Suprafaţa de ruptură este perpendiculară pe planul de proiecţie şi, urma sa pe acesta se numeşte **linie de ruptură**.

Linia de ruptură se trasează cu linie continuă subţire ondulată.

Ruptura se execută în două scopuri: a) Reducerea spaţiul necesar pentru desenarea pieselor de profil constant, în cazul în care acestea sunt foarte lungi, *(figura 11)*. Dacă este necesar, în zona de ruptură poate fi aşezată o secţiune propriu-zisă intercalată. **Observaţi** că linia de cotă a fost trasată, fără a fi întreruptă, între liniile ajutătoare de cotă.

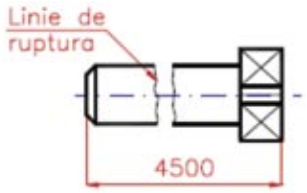


Figura 11 Reprezentarea în ruptură a unei piese a cărei lungime este cu mult mai mare decât celelalte două dimensiuni

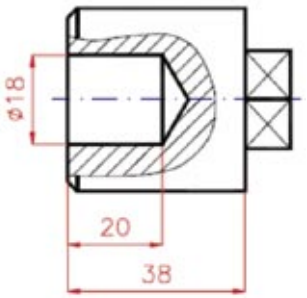


Figura 12 Ruptura a fost realizată pentru a putea cota adâncimea găuri şi diametrul acesteia fără a mai desena încă o proiecţie

b) Trasarea unor părţi ale piesei care, în reprezentarea în vedere, sunt acoperite şi nu pot fi cotate şi/sau conţin detalii ce trebuie puse în evidenţă, *(figura 12)*.

Este important **de reţinut** că în cazul reprezentării pieselor simetrice pe jumătate sau pe sfert linia de ruptură nu se trasează, ea fiind asimilată cu linia de axă respectivă.

9.12 HAŞURAREA SUPRAFEŢELOR SECŢIONATE

Suprafeţele rezultate în urma secţionării se haşurează. Haşurarea constă în umplerea cu un anumit model a unui contur închis. Suprafeţele haşurate nu există în realitate; ele au o prezenţă imaginară, ca urmare a reprezentării în secţiune.

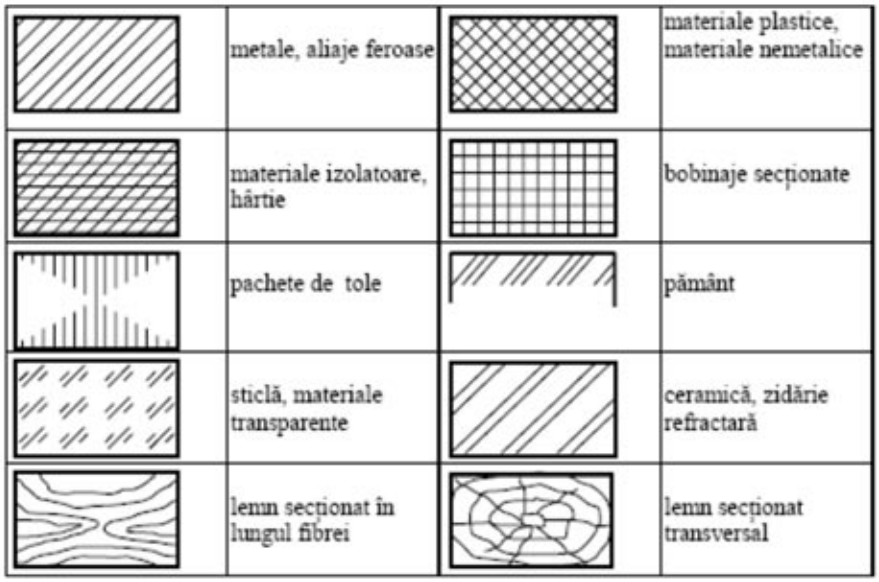


Figura 4.7 Modele de haşurare frecvent utilizate

9.13 COTAREA ÎN DESENUL TEHNIC INDUSTRIAL

Definiție:

Cotarea este operația prin care se indică pe desen toate dimensiunile necesare execuției piesei.

Principiile şi metodele generale de executare a cotării, aplicabile desenelor tehnice din toate domeniile (arhitectură, construcții, mecanic etc.), sunt prevăzute în standardul **SR ISO 129:1994**.

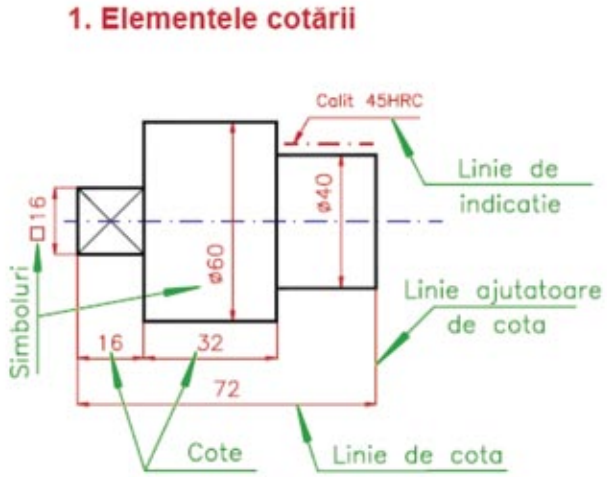


Figura 1 Elementele cotării

Elementele cotării sunt: *cota, linia de cotă, liniile ajutătoare de cotă, liniile de indicație, extremitatea liniei de cotă* şi *punctul de origine*.

9.13.1. Cota

Definiție:

Cota este valoarea numerică a unei dimensiuni, înscrisă pe desen direct sau prin linii, simboluri şi note.

Cotele se înscriu deasupra liniei de cotă, la o distanță de 1…2 mm de acestea şi, de preferință, către mijlocul locul lor. Pentru scrierea cotelor se folosesc cifre arabe a căror dimensiune se alege din şirul de valori nominale ale scrierii standardizate, dar nu mai mici de 3,5mm.

9.13.2 Linia de cotă

Definiție:

Linia de cotă este linia deasupra căreia se înscriu valorile numerice ale cotelor.

Aceasta se trasează cu linie continuă subțire, paralelă cu linia de cont proiecției piesei și, la o distanță de minim 7mm de acesta.

Linia de cotă se execută și sub forma unor arce de cerc în cazul cotării dimensiunilor unghiulare sau, în cazul cotării lungimii arcelor de cerc

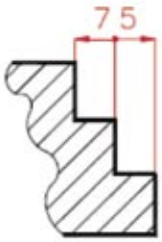


Figura 4 Combinație de puncte cu săgeți

Figura 5 Cotarea razelor de curbură

Linia de cotă este prevăzută la ambele capete cu săgeți *(Figura 1)*, bare sau combinații de puncte cu săgeți *(Figura 4)*.

Linia de cotă poate avea săgeată doar la un singur capăt când se cotează razele de curbură *(figura 5)*. În acest caz celălalt capăt este poziționat în centrul razei, centru care poate fi balustrat, ca în exemplul nostru, sau nu.

Linia de cotă poate fi frântă în cazul cotării razelor de curbură foarte mari, al căror centru nu poate fi determinat la scara desenului.

9.13.3 Liniile ajutătoare de cotă

Definiție:

Liniile ajutătoare de cotă sunt liniile care indică suprafețele sau planele între care se înscriu cotele.

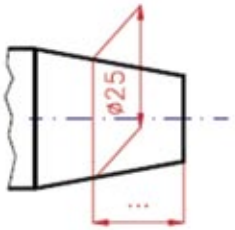


Figura 7 Linii ajutătoare de cotă înclinate

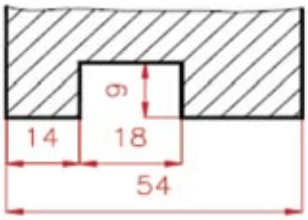


Figura 8 Linii de contur folosite ca linii ajutătoare de cotă

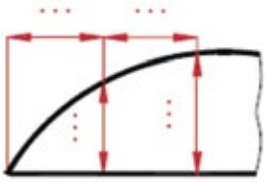


Figura 9 Linii de cotă folosite ca linii ajutătoare de cotă

Ele se trasează cu linie continuă subțire, pornesc chiar de pe linia de contur și sunt, de regulă, perpendiculare pe liniile de cotă pe care le depășesc cu 2..3mm.

Pentru a nu afecta claritatea cotării, în unele cazuri *(figura 7)*, liniile ajutătoare de cotă se pot trasa înclinat la 60º, față de liniile de contur.

Ca linii ajutătoare de cotă pot și folosite liniile de contur ale proiecției piesei *(figura 8)* sau, chiar prelungiri ale liniilor de cotă *(figura 9)*.

9.13.4. Liniile de indicație

Servesc la indicarea unor prescripții *(figura 1)*, notări convenționale sau, a unei cote*(figura 11)* care nu poate fi înscrisă în mod obișnuit din lipsă de spațiu. Ele se trasează cu linie continuă subțire și se termină printr-o săgeată când se referă la un contur *(figura 1)*, cu un punct îngroșat când se referă la o suprafață *(figura 10)* și, fără săgeată sau punct, când se referă la o linie de cotă *(figura 11)*.

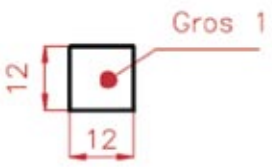


Figura 10 Linie de indicație terminată printr-un punct

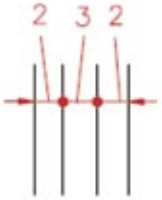


Figura 11 Linii de indicație care se referă la linii de cotă

9.14. SIMBOLURI FOLOSITE LA COTARE

În unele cazuri pentru a putea înțelege corect forma geometrică a pieselor, cotele înscrise pe desen sunt precedate, după caz, de simboluri grafice. În tabel sunt prezentate simbolurile care sunt folosite la cotare.

Simbol	Explicații	Exemplu
Φ	Se amplasează înaintea cotei dacă se indică un diametru *(figurile 1,7)*, cu excepția cazului în care se cotează un filet.	Φ 20
R	Se amplasează înaintea cotei dacă se indică o rază de curbură *(figura 5,6)*.	R 15
⌒	Se trasează deasupra cotei, dacă se indică lungimea unui arc de cerc *(figura 3)*.	8
□	Se înscrie înaintea cotei dacă se indică latura unui pătrat *(figura 10)*.	□ 15
SΦ	Se înscrie înaintea cotei dacă se indică raza unei sfere *(figura 16)*.	SΦ 20
SR	Se înscrie înaintea cotei dacă se indică raza unei calote sferice *(figura 17)*.	SR 18
sau	Se înscrie înaintea valorii unei conicități *(figurile 23, 24)*; vârful simbolului este orientat spre vârful conului.	1:2
sau	Se înscrie înaintea valorii unei înclinări *(figuile 25, 26)*; vârful simbolului este orientat spre vârful unghiului prismei.	1:5
=	Egalitate informativă de cote.	= =

Figura 19 Cotarea a mai mult de patru cercuri

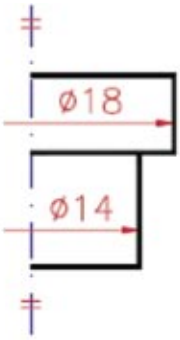


Figura 18 Piesă reprezentată pe jumătate. Semnele „=" de pe axa ne spun că piesa este simetrică în raport cu axa respectivă. Linia de cotă depășește axa cu 5-10mm.

Figura 19 Cotarea a mai mult de patru cercuri

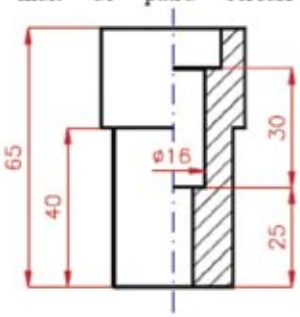


Figura 20 Gruparea cotelor referitoare la dimensiunile interioare și exterioare ale piesei

9.15. REGULI DE ÎNSCRIERE A COTELOR PE DESENE

Vom prezenta mai jos cele mai importante *reguli de cotare*:

– Înscrierea cotelor se face astfel încât să poată fi citite de jos în sus şi din dreapta proiecţiei, în raport cu baza formatului pe care este trasat indicatorul.

- Când spaţiile afectate cotării nu permit înscrierea cotelor se folosesc linii de indicaţie *(figura 11)*.
- În cazul pieselor lungi, cu profil constant,reprezentate întrerupt, linia de cotă se trasează complet între liniile ajutătoare de cotă.
- Dacă cotele înscrise reprezintă o altă scară,acestea se subliniază.
- La piesele de revoluţie, cotele se înscriu alternativ,de o parte şi de alta a axei *(figura 1)*. Când nu este posibil acest lucru, cotele se pot înscrie pe axă cu condiţia ca în zona respectivă axa să se întrerupă.
- Putem scrie o cotă pe o suprafaţă haşurată, cu condiţia ca în zona respectivă liniile de haşură să se întrerupă.
- În cazul pieselor simetrice reprezentate combinat (vederi şi secţiuni), liniile de cotă referitoare la diametre se trasează întrerupt, depăşind cu 5- 10 mm axa de simetrie *(figura 20)*. Regula se aplică şi pieselor simetrice reprezentate pe jumătate *(figura 18)*.
- În cazul cotării a mai mult de 4 cercuri concentrice se pot cota doar 4 dintre acestea în interiorul conturului, restul diametrelor trebuind scoase în afară, cu ajutorul liniilor de indicaţie *(figura 19)*.
- Atunci când pe o aceeaşi proiecţie trebuie date atât dimensiuni interioare cât şi dimensiuni exterioare, cotele care se referă la exteriorul piesei se grupează de o parte a proiecţiei, iar cele care se referă la interiorul piesei, de cealaltă parte a proiecţie *(figura 20)*.
- Când pe o aceeaşi parte a unei proiecţii trebuie înscrise mai multe cote, întâi se înscriu cotele cu dimensiuni mai mici, apoi cele cu dimensiuni mai mari.
- Elementele identice şi dispuse simetric pe aceeaşi proiecţie se cotează o singură dată.
- Când o piesă este complet determinată într-o singură proiecţie (de regulă piesele foarte subţiri) grosimea acestora se notează la capătul unei linii de indicaţie *(figura 10)*, sau în interiorul acestora.

Este interzis:

- A trasa liniile de cotă pe liniile de contur sau în prelungirea lor.
- A intersecta liniile de cotă între ele.
- A intersecta o linie de cotă cu o linie ajutătoare de cotă.

Nu se recomandă:

- Să se suprapună linia de cotă cu o linie de axă.
- Să se coteze elementele acoperite.
- Să se folosească linii ajutătoare prea lungi.

9.16. CLASIFICAREA COTELOR

- ***Cote funcţionale*:** (sau principale) sunt dimensiuni esenţiale în funcţionarea obiectului reprezentat. Nerespectarea unei cote funcţionale duce la rebutarea, defectarea, sau scoaterea din funcţie a obiectului (Figura 5.39).

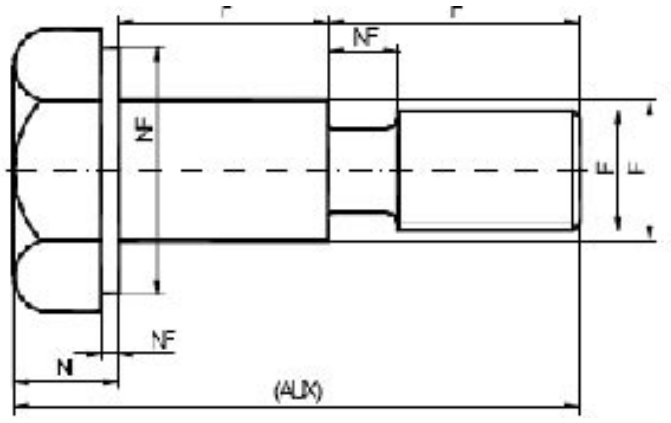


Figura 5.39 Exemplu de clasificare a cotelor după rolul lor

- ***Cote nefuncționale*:** (sau cote de importanță secundară) sunt dimensiuni care nu intervin esențial în funcționarea obiectului reprezentat, dar sunt absolut necesare în definirea completă a formei acestuia (Figura 5.39).

- ***Cote auxiliare***: sunt dimensiuni ce pot să nu fie înscrise în desen, având rol pur informativ. Forma obiectului este perfect determinată și în absența lor. Dacă se optează pentru înscrierea unor cote auxiliare, ele sunt obligatoriu închise în paranteze ovale. Utilitatea lor constă în evitarea unor calcule numerice. Cotele auxiliare nu sunt niciodată tolerate dimensional (Figura 5.39).

9.16.2. După criteriul geometric și constructive

- ***Cote de formă***: sunt dimensiuni ce definesc forma geometrică a diferitelor elemente ale obiectului, mărimea acestor forme (Figura 5.40).

- ***Cote de poziție***: sunt dimensiuni ce determină poziția diferitelor elemente de formă, unele în raport cu altele (distanțe, unghiuri) (Figura 5.40).

- ***Cote de gabarit***: sunt dimensiunile maxime ale obiectului (Figura 5.40).

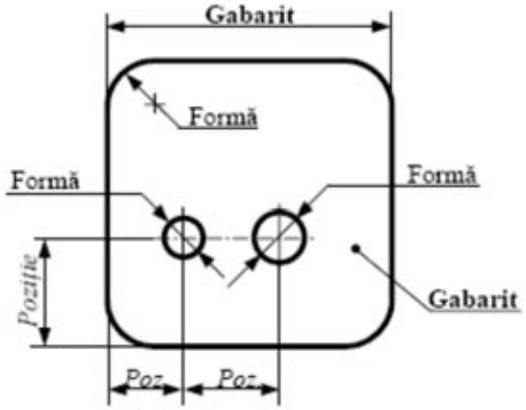


Figura 5.40 Clasificarea cotelor după criteriul geometric și constructive

9.16.3 După criteriul tehnologic

- ***Cote de trasare***: reprezintă dimensiuni ce trebuie să fie determinate prin trasare în vederea fabricării obiectului reprezentat.

- ***Cote de prelucrare***: reprezintă dimensiuni ce sunt înscrise pe desenele de fabricație, tehnologice.

- ***Cote de control***: reprezintă dimensiuni delimitate de o suprafață de referință și un reper de control al instrumentului de control dimensional sau de verificare o obiectului, după fabricarea lui.

9.17. REPREZENTAREA PIESELOR CU FILETE STANDARDIZATE

9.17.1 Reguli de reprezentare

Filetele standardizate se reprezintă în desenele tehnice în mod convențional.

Filetele nestandardizate se reprezintă de asemenea convențional pe piese, dar va exista și o reprezentare detaliată, pentru cotarea elementelor filetului.

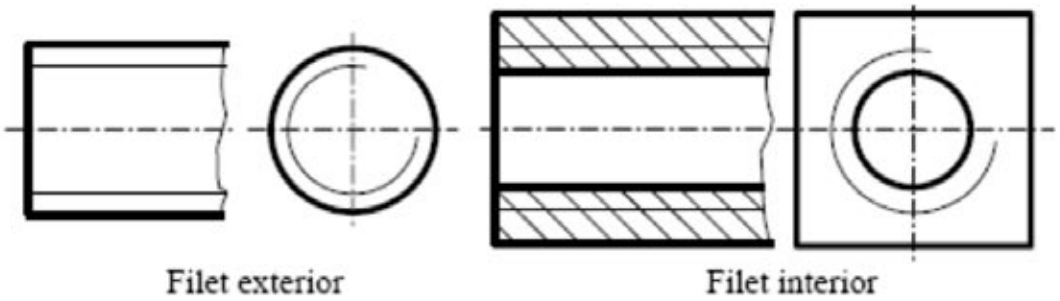


Figura 6.3 Reprezentarea convențională a filetelor standardizate

9.17.2. Reprezentarea îmbinărilor prin filet

Îmbinările cu filet sunt îmbinări demontabile, deoarece astfel de îmbinări pot fi dezasamblate, fără deteriorarea vreuneia din componentele care participă la realizarea îmbinării.

Regula de bază în reprezentarea unei îmbinări cu filet este următoarea: într-o îmbinare cu filet, se reprezintă văzută piesă de tip șurub, adică piesă cu filet exterior (piesă pătrunzătoare) (Figura 6.9).

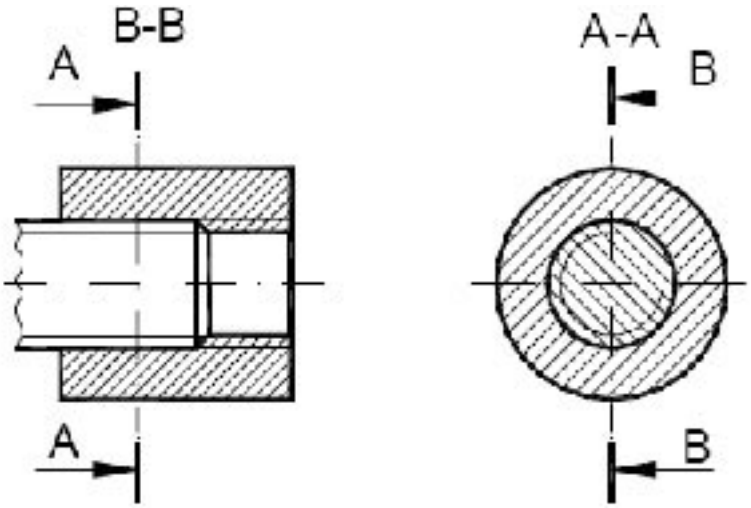


Figura 6.9 Reprezentarea unei îmbinări filetate

În secțiunile longitudinale ale unor îmbinări filetate, şuruburile, prezoanele, ştifturile filetate, se reprezintă în vedere şi nu se haşurează, întrucât sunt piese pline (fig. 6.11)

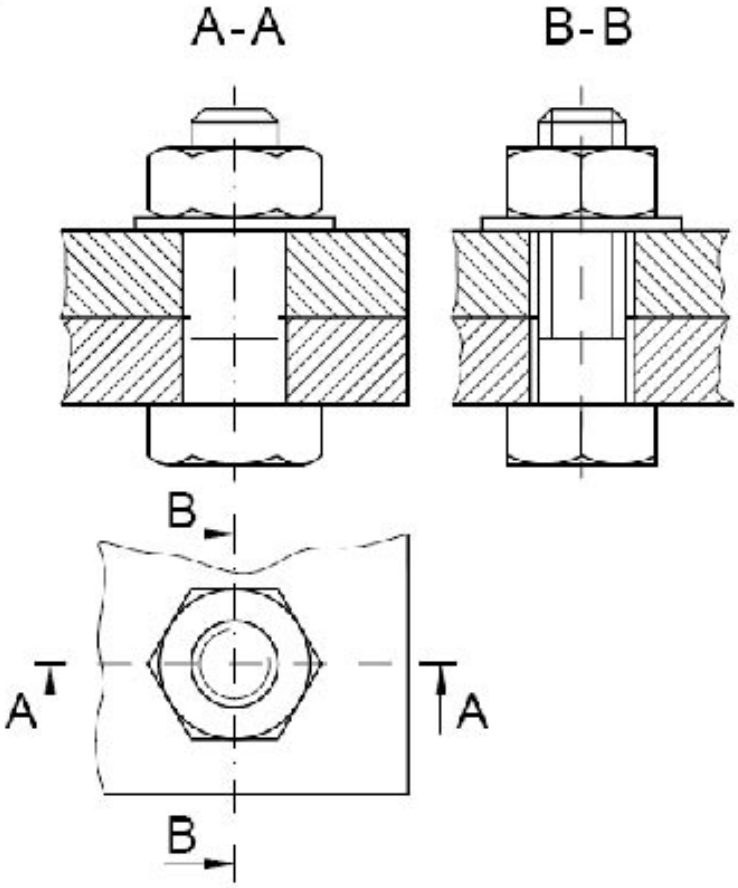


Figura 6.11 Îmbinare cu filet realizată cu şurub cu cap hexagonal, piuliță hexagonală şi şaibă plată

9.17.3. Notarea filetelor

Odată cu înscrierea diametrului şi a lungimii porţiunii filetate se face, obligatoriu, şi notarea filetului, înscriind înaintea valorii diametrului, simbolul (profilului) filetului. După valoarea diametrului se mai pot scrie, în ordinea următoare, elementele: pasul, numărul de începuturi, precizia şi sensul filetului.

Observaţie:

La filetele conice, înaintea simbolului filetului se înscrie litera **K**.

Prezentăm, cu ajutorul tabelului, simbolurile folosite la notarea filetelor.

Felul filetului	Simbol	Elemente cotate	Unităţi de măsură	Exemplu
Metric	M	Diametrul exterior	mm	M10
Metric fin	M	Diametrul exterior x pasul	mm	M60x3
În ţoli (Whitworth)	W	Diametrul exterior	Inch	W2"
În ţoli pentru gaze	G	Diametrul nominal al ţevii	Inch	G3/4"
Trapezoidal	Tr	Diametrul exterior x pasul	mm	Tr 70x10
Ferăstrău	S	Diametrul interior x pasul	mm	S 30 x 6
Rotund	Rd	Diametrul exterior x pasul	mm	Rd 26x1/6
Edison	E	Diametrul nominal	mm	E 25
Conic metric	KM	Diametrul exterior x pasul	mm	KM20
Conic în ţoli (Briggs)	KW	Diametrul exterior în mm x pasul în inch	mm şi inch	KW1"

9.18. ÎNSCRIEREA TOLERANŢELOR ÎN DESENE

9.18.1. Toleranţe geometrice

Tolerarea geometrică este o tehnică precisă de specificare a variaţiilor maxime admise ale formei sau poziţiei elementelor şi suprafeţelor din geometria reperelor, cu scopul asigurării funcţionalităţii şi interschimbabilităţii acestora. Tolerarea geometrică constă dintr-o serie de tehnici bine definite, utilizate pentru controlul anumitor caracteristici geometrice ale pieselor: rectilinitatea, planeitatea, cilindricitatea, înclinarea, etc.

Ca şi în cazul tolerării dimensionale, nu este necesar să se înscrie pe desen toleranţe geometrice pentru fiecare caracteristică a unei piese, ci numai pentru cele care sunt esenţiale în funcţionare. Acest sistem precis de tolerare este folosit mai des pentru a controla mărimi sau forme unde pot să apară încovoieri, sau alte deformări, cât şi pentru mărimi care necesită limite strânse.

Pentru anumite categorii de piese, cum ar fi cele care se fabrică prin aşchiere, există posibilitatea înscrierii pe desen a unor toleranţe geometrice generale, în conformitate cu una din clasele de toleranţă definite în standarde. În acest caz, se explicitează pe desen numai acele toleranţe care sunt mai severe decât cele generale.

9.18.2. Toleranţe de formă

Toleranţele de formă se referă la controlul rectilinităţii, planeităţii, curburii, etc. O toleranţă de formă specifică zona în interiorul căreia elementele ce definesc a anumită formă trebuie să fie conţinute.

Simbolurile toleranţelor de formă sunt redate în Tabelul 7.4.

Tabelul 7.4

Denumirea toleranței	Simbolul grafic
Toleranță la rectilinitate	
Toleranță la planitate	
Toleranță la circularitate	
Toleranță la cilindricitate	
Toleranță la forma dată a profilului	
Toleranță la forma dată a suprafeței	

9.18.3. Toleranțe de poziție, orientare și bătaie

O toleranță de poziție sau de orientare definește zona în interiorul căreia centrul, axa sau planul central al unei caracteristici de o anumită mărime este permis să varieze față de poziția teoretic exactă

Tipurile de toleranțe de poziție, orientare și bătaie, precum și simbolurile lor sunt prezentate în Tabelul 7.5

Tabelul 7.5

Tipul toleranței	Denumirea toleranței	Simbolul grafic
Toleranțe de poziție	Toleranță la poziție nominală	
	Toleranță la coaxialitate și la concentricitate	
	Toleranță la simetrie	
Toleranțe de orientare	Toleranță la paralelism	
	Toleranță la perpendicularitate	
	Toleranță la înclinare	
Toleranțe de bătaie	Toleranța bătăii circulare radiale sau frontale	
	Toleranța bătăii totale	

9.18.4. Înscrierea pe desen a toleranțelor geometrice

Pentru notarea toleranțelor geometrice pe desen, se utilizează un cadru dreptunghiular, trasat cu linie continuă subțire. Cadrul conține două, trei căsuțe, sau mai multe căsuțe, având următoarea destinație (Figura 7.17):

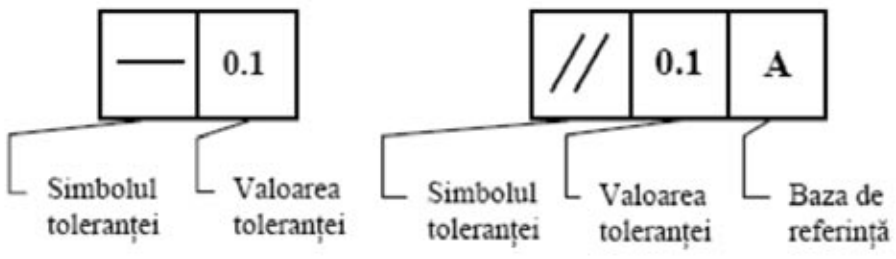


Figura 7.17 Cadrul standardizat pentru înscrierea toleranțelor geometrice

Valoarea toleranței se exprimă în milimetri și este precedată de majuscula Ø pentru zone de toleranță circulare sau cilindrice.

Specificarea elementului tolerat (suprafață, axă, muchie, etc.) se realizează cu ajutorul unei linii de indicație, trasată cu linie continuă subțire și terminată prin săgeată (Figura 7.19). Frecvent, linia respectivă este frântă la 90^{O}.

Figura 7.19 Indicarea elementului tolerat geometric

9.19 DESENUL DE ANSAMBLU

9.19.1 Conținutul unui desen de ansamblu

Desenul de ansamblu oglindește principalele dimensiuni ale ansamblului reprezentat, spațiul necesar pentru montare și pentru funcționare, posibile raporturi cu ansamblurile învecinate.

Dacă ansamblul reprezentat este simplu, desenul său poate servi și ca desen de execuție pentru toate reperele componente. În acest caz, desenul de ansamblu trebuie să conțină toate dimensiunile necesare fabricării reperelor

9.19.2 Tipologia desenului de ansamblu

Desenul de ansamblu al unui produs existent este un ***desen de releveu***.

Desenul de ansamblu al unui produs nou, aflat în faza de concepție, este un ***desen de proiect.***

Pentru prezentarea unui produs în catalog, se utilizează **desene de prospect sau de catalog**, desene sintetice care includ numai informațiile esențiale despre produsul respectiv: forma geometrică globală, aspectul, gabaritul, modul de conectare cu elementele învecinate din mediul de lucru. Pentru a fi mai sugestive, astfel de desene sunt realizate frecvent în perspectivă.

9.19.3 Reprezentarea ansamblurilor

9.19.3.1 Reprezentarea desenelor de proiect și de releveu

Un ansamblu se reprezintă într-un număr minim de proiecții ortogonale, dar suficiente pentru redarea completă a componenței și a dimensiunilor sale. Proiecțiile respective pot fi vederi sau secțiuni și respectă în totalitate regulile de reprezentare clasice privitoare la acestea.

Poziția de reprezentare a unui ansamblu este poziția de funcționare. Conturul a două piese alăturate se desenează cu o singură linie groasă continuă, dacă între cele două piese nu există joc rezultat din diferență de dimensiuni nominale (Figura 10.1 a). În cazul existenței unui joc datorat valorilor diferite ale dimensiunilor nominale, fiecare piesă va fi conturată separat, desenul evidențiind existența jocului respectiv (Figura 10.1 b).

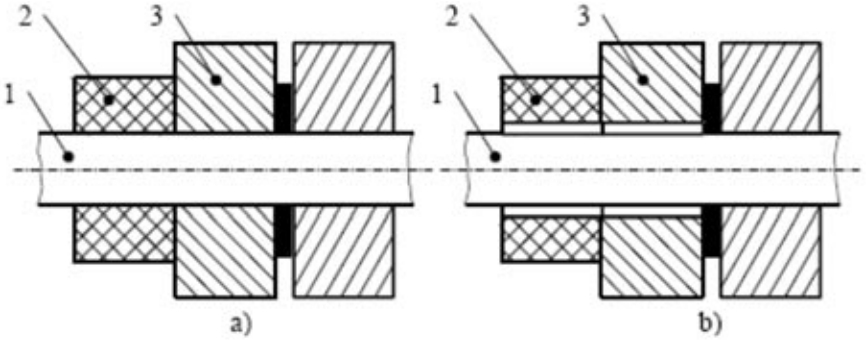


Figura 10.1 Fragment dintr-un ansamblu: a) fără joc între piesele alăturate (piesele 2 și 3 față de 1); b) cu joc între piesele alăturate (piesele 2 și 3 față de 1)

Regulile de reprezentare se aplică pe larg în secțiunile din desenele de ansamblu: reprezentarea în vedere a pieselor pline secționate longitudinal, utilizarea modelelor de haşurare în concordanță cu materialul din care este realizată piesă secționată, haşurarea diferită a suprafețelor secționate aparținând unor piese diferite, haşurarea identică a suprafețelor secționate ce aparțin aceleiași piese (Figura 10.1 a şi b)

Regula privind desenarea în vedere a piulițelor şi şaibelor standardizate secționate longitudinal se concretizează în desenele de ansamblu.

Pentru evidențierea relației ansamblului reprezentat cu ansamblurile alăturate, conturul celor din urmă poate fi trasat parțial sau total cu linie-două puncte subțire, fără ca eventualele suprafețe secționate să fie haşurate (Figura 10.3).

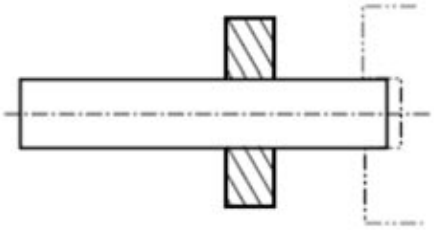


Figura 10.3 Trasarea conturului elementelor învecinate cu ansamblul reprezentat

9.19.3.2 Înscrierea dimensiunilor într-un desen de ansamblu

Pe desenul unui ansamblu, se înscriu următoarele dimensiuni:

- dimensiunile de gabarit;
- dimensiunile de legătură cu ansamblurile învecinate;
- dimensiunile de montaj;
- dimensiunile funcționale;
- alte dimensiuni necesare şi care nu rezultă din desenele componentelor ansamblului.

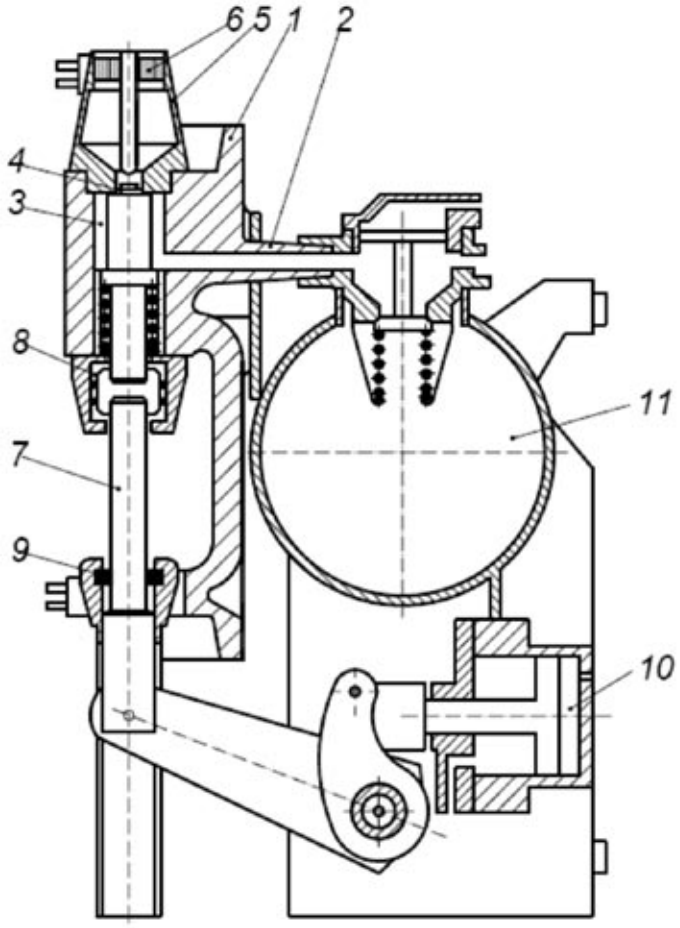


Figura 10.4 Ansamblu întreruptor automat cu aer comprimat cu contact auxiliar

Dimensiunile de gabarit sunt necesare pentru definirea spațiului ocupat ansamblul respectiv şi al spațiului necesar funcționării.

Dimensiunile de legătură se referă la cotele de formă şi de poziție ale elementelor care asigură legarea ansamblului reprezentat cu ansamblurile învecinate

Dimensiunile de montaj sunt cotele necesare operației de montaj sau cele necesare reglării ansamblului în starea să inițială.

Dimensiunile funcționale sunt cele esențiale în funcționarea ansamblului, mai ales cele care rezultă din asamblarea componentelor şi nu sunt evidențiate pe desenele reperelor.

9.19.3.3 Poziționarea componentelor

Componentele unui ansamblu (repere sau subansambluri) trebuie să fie identificate în desenul ansamblului respectiv printr-un număr de poziție. Fiecare componentă diferită a ansamblului primeşte un număr depoziție distinct. Componentele identice care se repetă primesc acelaşi număr de poziție.

Numerele de poziție se dispun în afara conturului exterior al proiecțiilor ansamblului, în coloane şi rânduri paralele cu chenarul, astfel încât să poată fi citite privind desenul de la baza formatului

Asocierea numărului de poziție cu componenta poziționată este realizată printr-o linie de indicație terminată cu punct îngroşat pe suprafața elementului poziționat şi trasată cu linie continuă subțire Atribuirea numerelor de poziție se realizează respectând o anumită regulă: fie conform succesiunii pieselor la montare, fie parcurgând desenul în sens orar sau antiorar. (fig. 10.4)

9.19.3.4. Completarea tabelului de componență

Pentru cunoaşterea componentelor unui ansamblu, desenul acestuia conține un tabel de componență, cu datele de identificare ale componentelor.

Un model pentru tabelul de componență este prezentat în Figura 10.6.

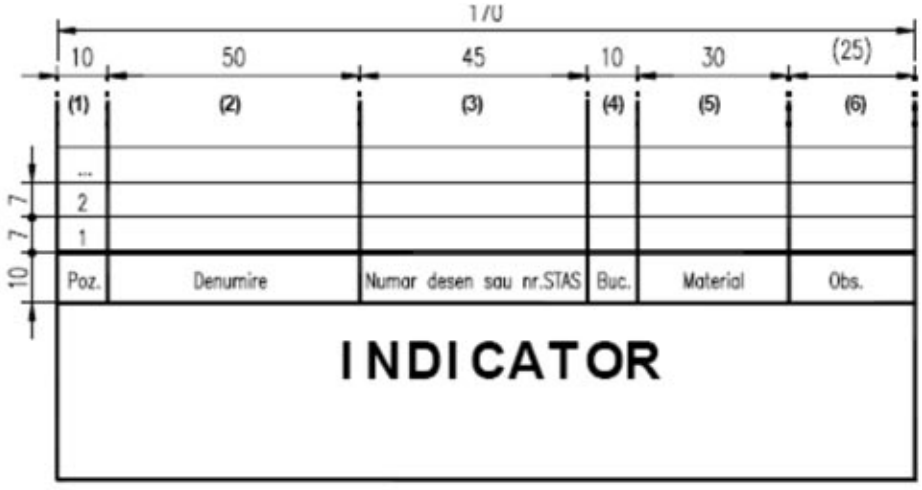


Figura 10.6 Tabelul de componență al unui desen de ansamblu

Rubricile obligatorii ale tabelului de componență sunt cele de la (1) la (4).

Completarea tabelului de componență se realizează de jos în sus.

Numărul de ordine al fiecărei componente din tabel trebuie să coincidă cu numărul de poziție atribuit componentei pe desen.

9.20. REPREZENTAREA ÎMBINĂRILOR NEDEMONTABILE

Sudura se utilizează la îmbinarea nedemontabilă a pieselor metalice. Sudura se poate realiza prin depunerea unui material special, sub forma unui cordon de sudură continuu sau întrerupt.

Reprezentarea sudurilor într-un desen de ansamblu se poate face fie detaliat, fie simplificat. A două variantă de reprezentare este mai frecvent folosită.

Reprezentarea simplificată (sau schematică) se bazează pe un set de elemente (Figura 10.8), care include:

- simbolul principal,
- simbolul secundar,
- linia de reper,
- linia de referință simplă (continuă) sau dublă (traseu continuu şi traseu
- întrerupt),
- cote şi indicații suplimentare.

Simbolul principal se referă la tipul sudurii, definit de forma suprafeței.
Variante mai frecvent utilizate sunt redate în Tabelul 10.2.

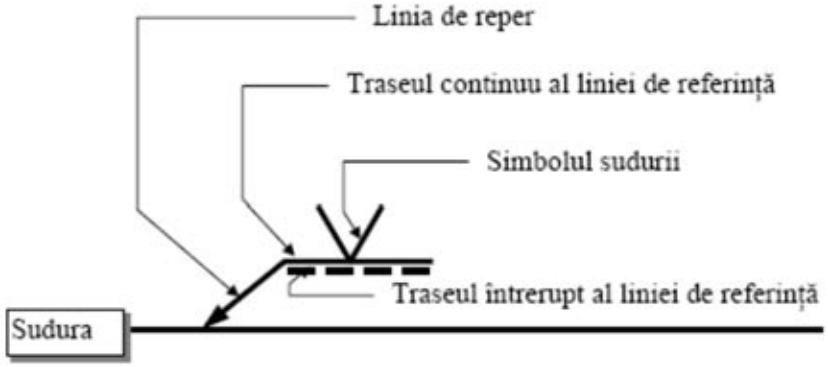
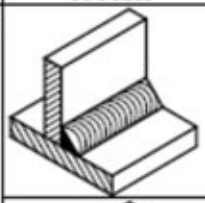
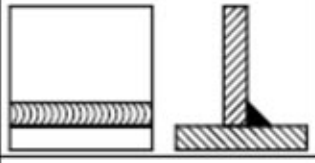
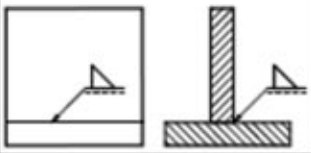
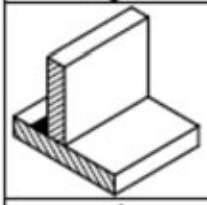
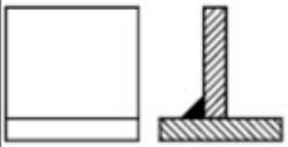
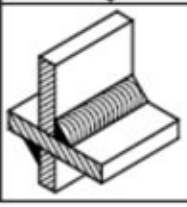
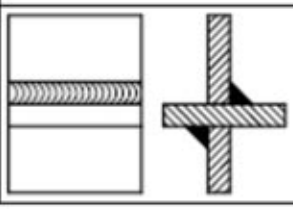
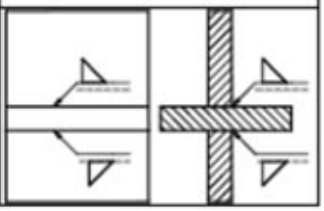
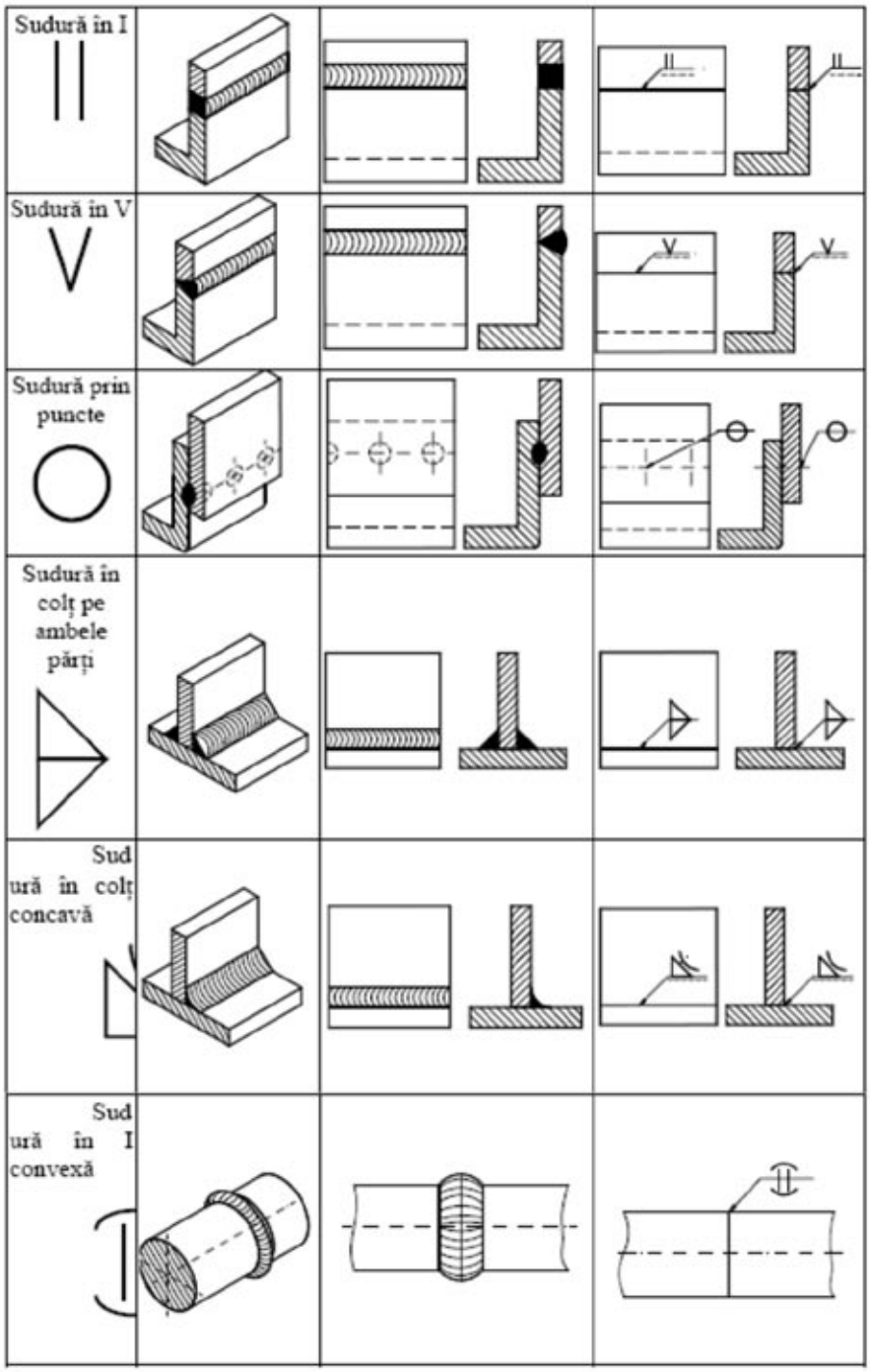


Figura 10.8 Elementele de reprezentare simplificată a sudurii

Tabelul 10.2

Tipul sudurii/ Simbol	Reprezentarea în perspectivă a sudurii	Reprezentarea detaliată a sudurii	Reprezentarea simplificată a sudurii
Sudura în colț			
			
			



Simbolul principal se aşează de partea traseului continuu al liniei de referinţă,dacă marcarea sudurii se realizează pe partea pe care se găseşte suprafaţa exterioară a sudurii (Tabelul 10.2, liniile 1, 3, 4, 5, 8), sau de partea traseului întrerupt al liniei de referinţă, dacă marcarea sudurii se realizează pe partea opusă (Tabelul 10.2, liniile 2 şi 3).

Dacă sudura este realizată pe ambele părţi, simbolul principal va fi dispus atât deasupra cât şi sub linia de referinţă, iar traseul întrerupt este omis (Tabelul 10.2,liniile 7 şi 9).

Simbolul se plasează chiar pe linia de referinţă dacă sudura se află în planul de îmbinare (vezi sudura în puncte, Tabelul 10.2, linia 6).

Simbolul secundar redă informaţii suplimentare despre forma suprafeţei exterioare a sudurii (Tabelul 10.3) şi se combină cu simbolul principal (vezi sudura în colţ concavă, sau sudura în I convexă).

Tabelul 10.3

Forma suprafeței	Simbolul
Plană	
Convexă	
Concavă	
Marginile sudurii trebuie netezite prin retopire suplimentară	
Suport la rădăcină permanent	
Suport la rădăcină detașabil	

Linia de reper este o linie continuă subțire având la capăt o săgeată ce indică sudura. În prelungirea acesteia, paralel cu chenarul, se trasează linia de referință continuă și cea întreruptă.

Cotele aferente sudurii și care se înscriu pe desen sunt: la stânga simbolului, secțiunea transversală a sudurii, iar la dreapta simbolului dimensiunea longitudinală a sudurii (Figura 10.9).

Dacă este necesară redarea pe desen a unor detalii privind procedeul de sudare, nivelul de acceptare, poziția de sudare, metalul de adaos, materialele auxiliare, linia de referință continuă este prevăzută cu o ramificație în extremitatea dreaptă (Figura 10.10).

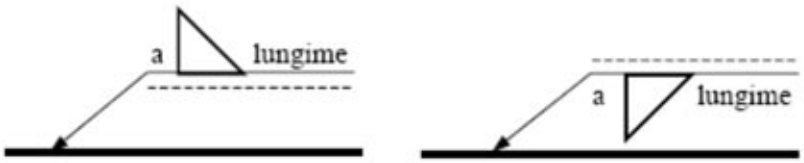


Figura 10.9 Dispunerea cotelor pentru sudură

Figura 10.10 Utilizarea ramificației liniei de referință pentru înscrierea procedeului de sudare

Capitolul 10. NOMENCLATURA NAVALĂ

10.1. TERMENI GENERALI

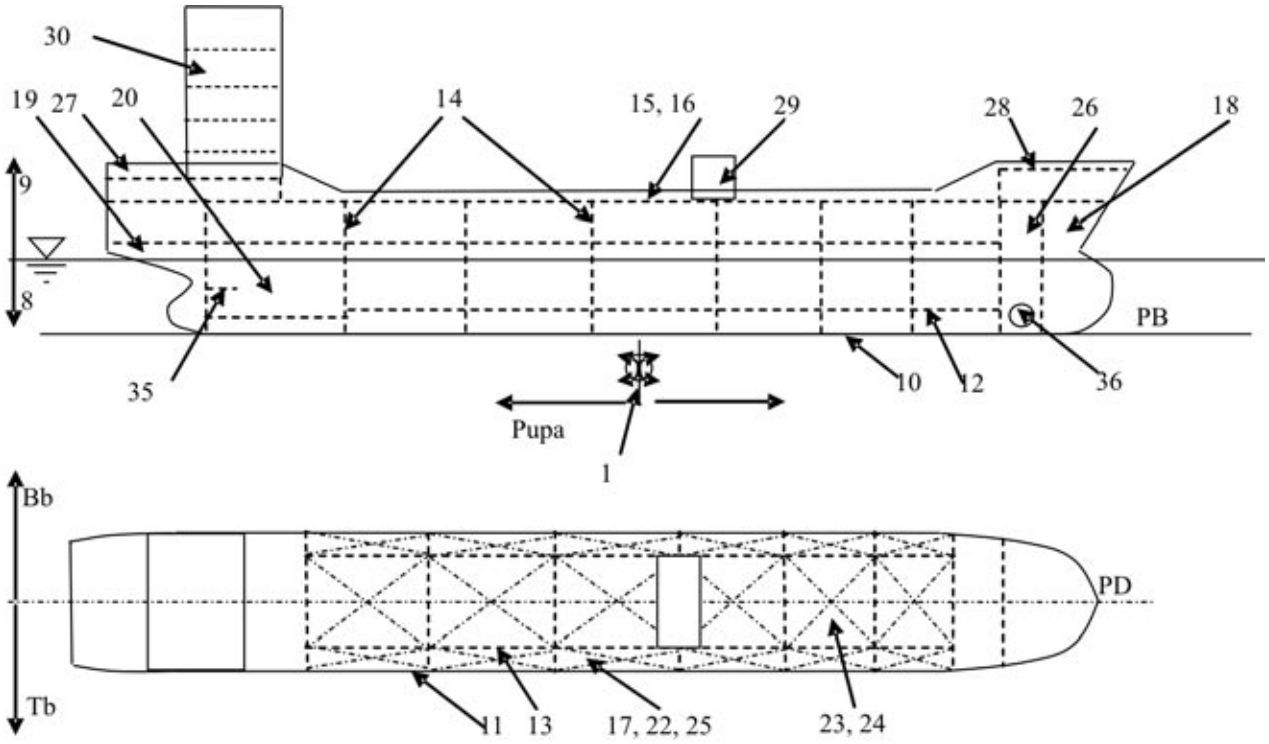


Fig. 1

Nr. Crt.	Fig.	Denumirea	Definiția
1	1	Secțiunea maestră	Plan transversal imaginar de referință care împarte nava în două pe lungime
2	1	Plan diametral (PD)	Plan longitudinal imaginar de referință care împarte nava în două pe lățime
3	1	Plan de bază (PB)	Plan orizontal imaginar de referință situat la fundul navei
4	1	Pupa (Pp)	Partea din navă aflată în spatele secțiunii maestre, în sensul de înaintare a navei
5	1	Prova (Pv)	Partea din navă aflată în fața secțiunii maestre, în sensul de înaintare a navei
6	1	Tribord (Tb)	Partea din navă din dreapta planului diametral, privind din pupa
7	1	Babord (Bb)	Partea din navă din stânga planului diametral, privind din pupa
8	1	Opera vie	Partea din navă aflată sub nivelul liniei de plutire de plină încărcare
9	1	Opera moartă	Partea din navă aflată deasupra nivelul liniei de plutire de plină încărcare
10	1	Fund	Construcția de rezistență care limitează inferior corpul navei între bordaje
11	1	Bordaj	Construcția de rezistență care limitează lateral corpul navei
12	1	Dublul fund	Construcția de volum situată în partea inferioară a navei, formată din învelișul dublului fund, fundul, gurna navei și osatura din dublu fund
13	1	Dublul bordaj	Construcția situată în bordure, formată din învelișul bordajului, peretele longitudinal și osatura din dublul bordaj
14	1	Perete	Construcția verticală care separă nava în încăperi, compartimente sau limitează suprastructuri și rufuri
15	1	Puntea superioară	Puntea etanșă cea mai de sus, extinsă pe toată lungimea navei, până la care se măsoară înălțimea de construcție a navei. La navele cu mai multe punți, puntea superioară este și punte principală și punte de bord liber.

16	1	Puntea principală	Puntea cea mai de sus continuă pe toată lungimea navei. La navele cu două punți, puntea principală este și punte superioară și punte de bord liber. La navele cu mai multe punți, puntea principală este de regulă a două punte de jos în sus.
17	1	Tanc	Compartimentul din corpul navei, destinat depozitării produselor lichide (apă, combustibil, ulei, etc.)
18	1	Pic prova	Compartimentul etanș cuprins între etravă și peretele de coliziune
19	1	Pic pupa	Compartimentul etanș, cuprins între etambou și peretele de presetupă
20	1	Compartiment mașini (CM)	Compartimentul limitat de doi pereți transversali etanși care se extend din bord în bord, destinat amplasării mașinilor de propulsie
21	1	Magazie	Compartimentul limitat de doi pereți transversali etanși, destinat depozitării mărfurilor care se transportă
22	1	Tanc de balast	Compartiment etanș, în corpul navei, destinat balastului
23	1	Tanc de marfă	Compartimentul etanș, în corpul navei, destinat transportului încărcăturilor lichide
24	1	Tanc central	Compartimentul etanș limitat lateral de pereții longitudinali
25	1	Tanc lateral	Compartimentul etanș, limitat de peretele longitudinal și bordaje
26	1	Coferdam	Spațiul limitat de construcții etanșe, care separă încăperi cu destinații diferite pe nave (combustibili sau lubrifianți de celelalte compartimente)
27	1	Dunetă	Suprastructura din pupa navei, limitată de oglinda pupei și borduri
28	1	Teugă	Suprastructura din prova navei, limitată de etravă și de bordură
29	1	Ruf	Construcția închisă amplasată pe puntea suprastructurilor, parțială în lățime, având uși, sau alte deschideri similare în pereții exteriori
30	1	Suprastructură	Construcția închisă amplasată pe puntea superioară care se extinde din bord în bord având uși, hublouri sau alte deschideri similare în pereții exteriori
31	-	Osatura corpului	Sistemul de grinzi longitudinale și transversale care împreună cu învelișul, asigură corpului forma și rigiditatea necesară
32	-	Sistemul longitudinal de osatură	Sistemul de construcție, în care elementele osaturii simple sunt dispuse longitudinal
33	-	Sistemul transversal de osatură	Sistemul de construcție, în care elementele osaturii simple sunt dispuse transversal
34	-	Sistem mixt de construcție	Sistemul de construcție, în care unele părți ale corpului sunt construite în sistem longitudinal (exemplu: puntea și fundul) iar bordajul în sistem transversal
35	1	Platformă CM	Puntea inferioară în zona compartimentului mașini. Dacă sunt mai multe platforme, ele se numerotează: platforma 1, 2, etc., de jos în sus)
36	1	Tunel bowthruster	Tunelul propulsorului prova

10.2 EXTREMITATEA PUPA

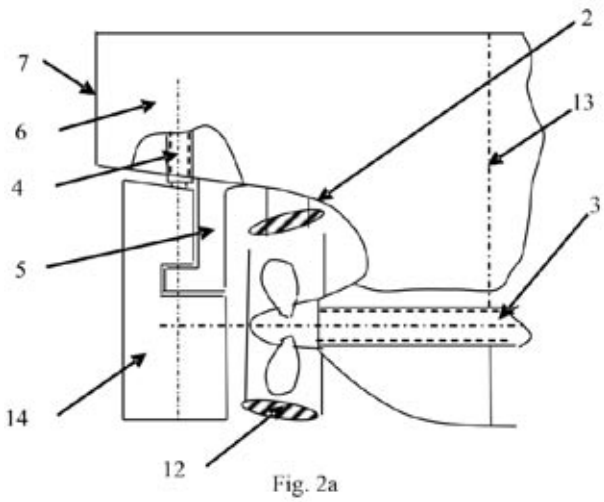


Fig. 2a

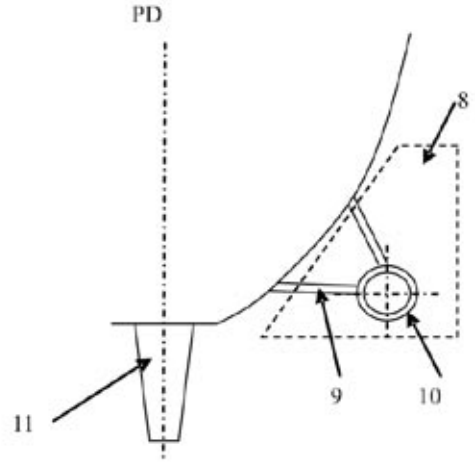


Fig. 2b

Nr. Crt.	Fig.	Denumirea	Definiția
1	-	Etamboul	Construcția rezistentă care delimitează conturul pupa. Etamboul este continuarea chilei
2	2a	Bolta etamboului	Partea superioară a etamboului între butucul elicei şi etamboul cârmei
3	2a	Tubul etambou	Tubul etanş prin care trece arboreal port-elice situate la capătul din pupa al navei, în picul pupa
4	2a	Tubul etambreu	Tubul etanş prin care trece axul cârmei (până la compartimentul maşinii de cârmă)
5	2a	Pintenul cârmei	Construcția rezistentă legată de bolta etamboului, pentru rezemarea cârmelor semisuspendate
6	2a	Coşul pupa	Construcția corpului navei din pupa, situată deasupra cârmei (care face parte în general din picul pupa)
7	2a	Oglinda pupa	Construcția plană, înclinată sau verticală, care limitează spre pupa coşul pupa
8	2b	Cavaletul arborelui port-elice	Construcția exterioară corpului navei care constituie un support pentru arboreal port-elice
9	2b	Brațul cavaletului	Piesa cu caracter hidrodinamic care fixează butucul cavaletului de corpul navei
10	2b	Butucul cavaletului	Bucşă în pupa navei în care se reazemă capătul dinspre elice al arborelui port-elice
11	2b	Derivorul	Construcția metalică menită să mărească suprafața de derivă a navei
12	2a	Diuza elicei	Construcția circulară cu profil hidrodinamic, în care lucrează elicea
13	2a	Perete de presetupă	Peretele transversal etanş care separă picul pupa de restul navei şi este dispus în fața etamboului
14	2a	Pana cârmei	Construcția cu profil hodrodinamic în general, prin rotirea căreia nava poate fi guvernată (îşi poate schimba direcția de deplasare)

10.3 EXTREMITATEA PROVA

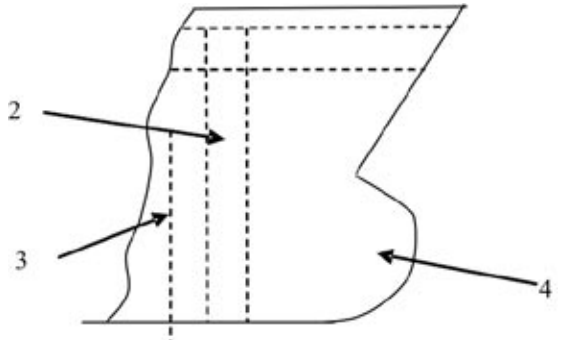


Fig. 3

Nr. Crt.	Fig.	Denumirea	Definiția
1	-	Etravă	Construcția de rezistență pe conturul extremității prova în PD, în prelungirea chilei
2	3	Puțul lanțului	Construcția metalică situată sub puntea teugii, având de regulă forma cilindrică sau paralelipipedică, în care se depozitează lanțul de ancoră
3	3	Perete de coliziune	Peretele transversal etanş care separă picul prova de restul navei
4	3	Bulb prova	Construcția de volum bombată, situată în partea inferioară a extremității prova destinată să micşoreze rezistența la înaintare a navei

10.4. COMPARTIMENTUL MAŞINI (CM)

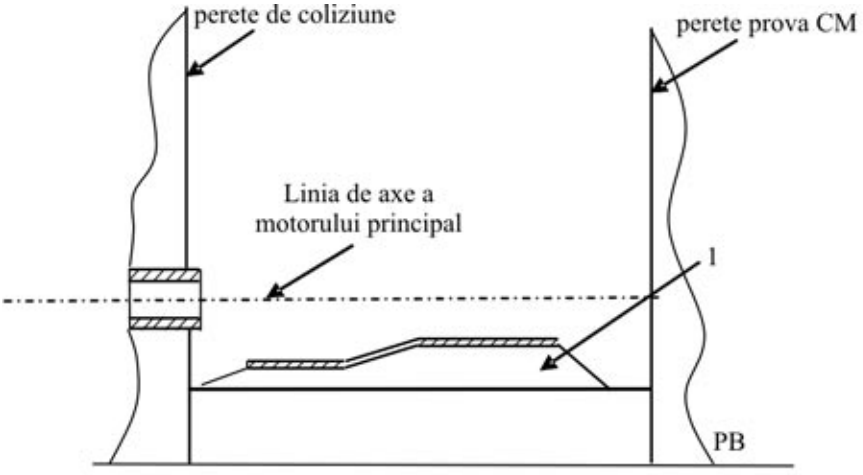


Fig. 4

Nr. Crt.	Fig.	Denumirea	Definiția
1	4	Postamentul motorului principal	Construcția metalică pe care se fixează motorul principal, amplasată pe dublul fund
2	-	Puțul CM (şaht)	Construcția verticală, de secțiune dreptunghiulară, prin care trec, deobicei, conductele de evacuare a gazelor, făcând legătura între CM şi coşul de fum
3	-	Spirai	Construcție metalică situată la nivelul punții libere, care materializează o decupare în acestă punte prin care se scot sau se introduc echipamente şi/sau agregate în CM
4	-	Capacul spiraiului	Elementul demontabil sau rabatabil al spiraiului destinat închiderii CM
5	-	Tunelul liniei de arbori	Compartimentul etanş, amplasat între CM şi picul pupa, care protejează linia de arbori la trecerea acesteia prin alte compartimente

10.5. ZONA MAGAZIILOR DE MARFĂ

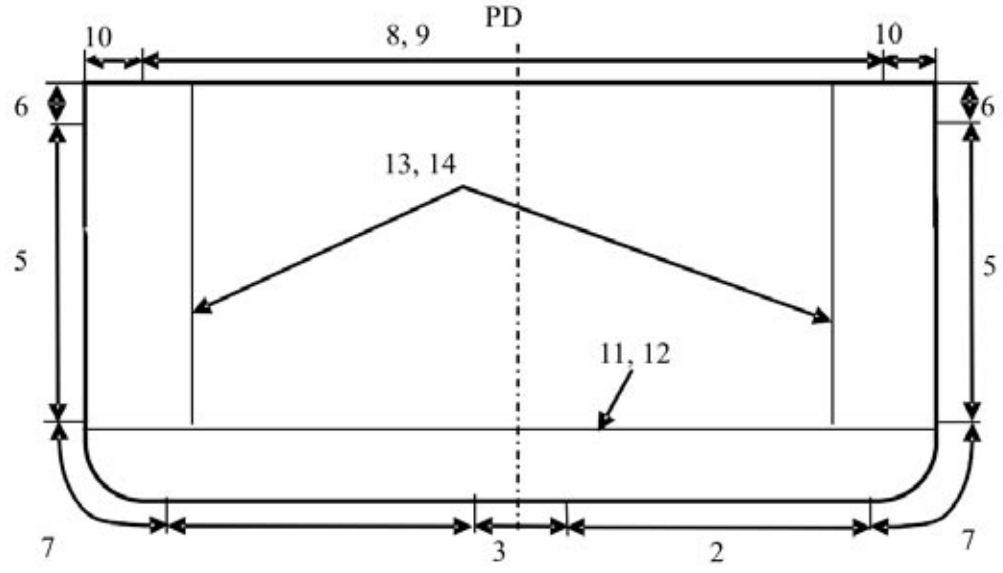


Fig. 5

Învelişul exterior şi învelişul punţii			
Nr. Crt.	**Fig.**	**Denumirea**	**Definiţia**
1	-	Învelişul exterior	Construcţia exterioară din tablă, constituind suprafaţa fundului şi suprafaţa bordajului navei
2	5	Învelişul fundului	Construcţia exterioară din tablă care mărgineşte inferior corpul navei între bordaje
3	5	Chila plată	Fâşia orizontală centrală a învelişului de fund, dispusă longitudinal, simetric faţă de PD al navei
4	-	Chila masivă	Element longitudinal de fund, realizat ca o grindă care se întinde pe toată lungimea navei sau pe un anumit segment din lungimea navei
5	5	Învelişul bordajului	Construcţia exterioară din tablă, care mărgineşte lateral corpul navei între fund şi punte
6	5	Centură	Fâşia de tablă a bordajului care se îmbină cu puntea superioară
7	5	Tabla gurnei	Tabla de legătură între învelişul bordajului şi învelişul fundului
8	5	Învelişul punţii	Construcţia din tablă care acoperă puntea între bordaje
9	5	Tablele punţii	Tablele care constituie învelişul punţii
10	5	Tabla lacrimară	Tabla extremă a punţii care se îmbină cu tabla bordajului
11	5	Învelişul dublului fund	Construcţia din tablă care acoperă dublul fund între bordaje
12	5	Tablele dublului fund	Tablele care constituie învelişul dublului fund
13	5	Tablele dublului bordaj	Tablele peretelui longitudinal care limitează interior dublu bordaj
14	5	Tablele pereţilor	Tablele care constituie învelişul pereţilor longitudinali sau transversali

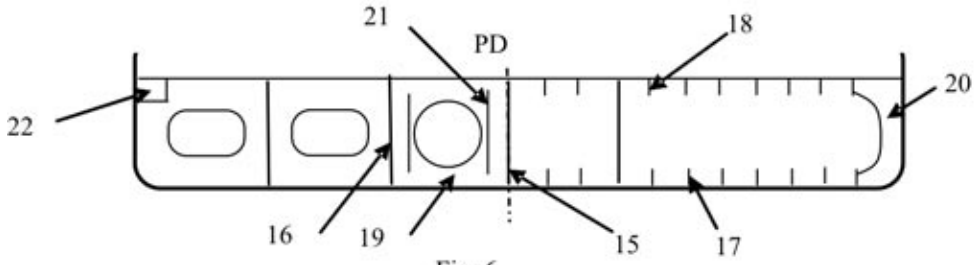


Fig. 6

Fundul şi dublul fund			
Nr. Crt.	**Fig.**	**Denumirea**	**Definiţia**
15	6	Suport central	Element de osatură compusă, etanş sau cu decupări, situat în PD pe toată lungimea navei între tabla fundului şi tabla dublului fund
16	6	Suport lateral	Element de osatură compusă, dispus lateral faţă de PD între tablele fundului şi tablele dublului fund
17	6	Longitudinală de fund	Element de osatură simplă executat din profil laminat sau platbandă din tablă, dispus longitudinal pe tabla fundului
18	6	Longitudinală de dublufund	Element de osatură simplă executat din profil laminat sau platbandă din tablă, dispus longitudinal pe tabla dublului fund
19	6	Varangă	Element vertical de osatură compusă, etanş sau cu decupări, situat în planul unei coaste între tabla fundului şi tabla dublului fund
20	6	Brachet	Element de osatură simplă sau compusă, din tablă, situat în plan transversal sau longitudinal pe un anume segment (de regulă între două coaste sau două longitudinale) între tabla fundului şi tabla dublului fund
21	6	Nervură	Element de osatură simplă executat din tablă sau profil laminat având rolul de rigidizare a tablei pe care este montat
22	6	Puţ de santină	Construcţie structurală etanşă, situată în dublu fund, destinată colectării scurgerilor din magazii sau CM

Bordajul și dublul bordaj			
Nr. Crt.	**Fig.**	**Denumirea**	**Definiția**
23	7	Coastă	Element de osatură simplă transversală, sudat pe bordajul navei între două punți sau între punte şi dublu fund în planul unei coaste
24	7	Coastă întărită/cadru	Element de osatură compusă, etanş sau cu decupări, situat între bordaj şi dublu bord, între două punți sau între punte şi dublu fund, în planul unei coaste
25	7	Stringher	Element de osatură întărită, longitudinal, situate pe tabla bordajului, orizontal sau perpendicular
26	7	Chila de ruliu	Element de osatură simplă sau compusă, dispus longitudinal pe exteriorul navei, perpendicular pe învelişul gurnei pentru reducerea amplitudinii de ruliu
27	7	Longitudinală de bordaj	Element de osatură simplă, realizat din profil laminat sau platbandă, dispus longitudinal pe tabla bordajului

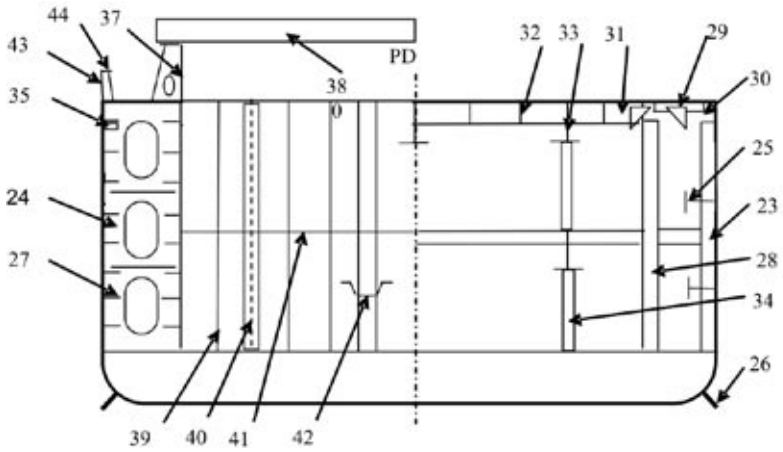


Fig. 7

28	7	Montant de dublu bordaj	Element de osatură simplă sau compusă situat vertical pe peretele dublului bordaj în planul coastei
29	7	Traversă nepunțită	Element de osatură simplă sau dispus orizontal în planul coastei între elementele de pe bordaj şi cele de pe dublu bordaj în scopul rigidizării construcției
30	7	Guseu	Element din tablă, de regulă de formă triunghiulara sau apropiata de aceasta, servind la îmbinarea diferitelor elemente de structură între ele
Punțile			
31	7	Traversă	Element de osatură simplă sau întarită, dispus în planul coastei, care rigidizează învelişul punții şi serveşte ca reazem pentru longitudinale sau curenți de punte
32	7	Longitudinală de punte	Element de osatură simplă al punții, situat în plan longitudinal, realizat din profil laminat sau platbanda din tablă
33	7	Curent	Element de osatură întărită, situat în plan longitudinal, servind ca reazem pentru osatura transversală a punții
34	7	Pontil	Element din țeavă sau profil compus amplasat în planul coastei, între două punți
35	7	Plăcuță	Element din tablă cu rol de rigidizare sau de etanşare a decupărilor de la intersecția elementelor de osatură
36	-	Gură de magazie	Deschiderea în punte pentru încărcarea şi descărcarea mărfurilor
37	7	Rama gurii de magazie	Construcția verticalăcare înconjoară gura de magazie, situată pe punte(longitudinal şi transversal)
38	7	Capac gură de magazie	Construcția care care acoperă şi etanşează gura de magazie

Pereți			
39	7	Montant	Element de osatura simplă, vertical, realizat din profil laminat sau platbandă din tablă, sudat pe tablele pereților pentru asigurarea rezistenței și stabilității construcției
40	7	Montant întărit	Element de osatură întărită, vertical, realizat din profil compus, montat de regulă în dreptul curenților de punte
41	7	Orizontală	Element de osatură simpla sau întărită montat pe un perete longitudinal sau transversal pe care se reazemă montanții
42	7	Gofră	Construcție, de regulă verticală, de rigidizare a pereților, realizată prin îndoire după un anume profil a tablelor pereților
Diverse			
43	7	Parapet	Construcția sudată care mărginește conturul unei punți, cu scopul de protecție a echipajului împotriva căderii de pe punte
44	7	Copastie	Elemental din tablă sau profil laminat dispus pe marginea superioară a parapetului
45	-	Postament	Construcție sudată care servește drept suport pentru un agregat, motor, echipament, etc.
46	-	Colonetă	Construcție sudată care servește drept suport pentru o macara

Capitolul 11. PLANURILE DE REFERINȚĂ ȘI DIMENSIUNILE NAVEI

11.1. PLANURILE DE REFERINȚĂ

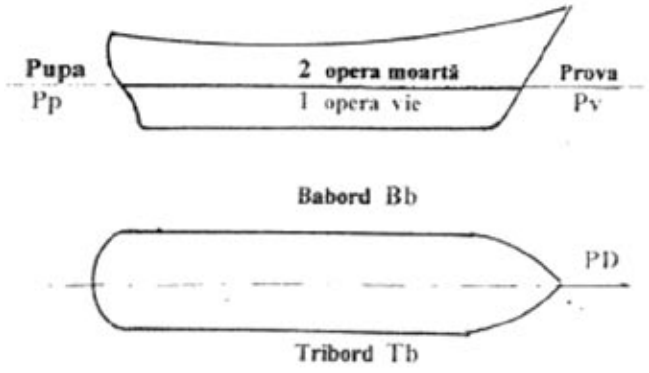
Corpul navei sau coca cuprinde două părți:

- Partea imersă 1 care se numește carenă sau opera vie
- Partea emersă 2 deasupra nivelului apei care se numește operă moartă

Toate corpurile de navă sunt simetrice în raport cu un singur plan longitudinal care este totodată și vertical. Acest plan se numește planul diametral - PD. PD împarte nava în două părți simetrice privind în direcția de înaintare.

- partea din dreapta se numește tribord - Tb.
- partea din stânga se numește babord – Bb
- extremitatea din față în formă de pană se numește prova - Pv.
- extremitatea din spate unde se găsește cârma și elicea se numește pupa – Pp.
- Intersecția navei cu PD este un contur închis numit conturul navei în PD
- Intersecția PD cu elementul de structură de la fundul navei numită chilă, formează linia chilei
- Intersecția PD cu elementul de structură din prova numită etravă, formează linia etravei

Părțile componente ale navei



Intersecția PD cu elementul de structură din pupa navei numită etambou formează linia etamboului. În partea de sus a navei PD intersectează puntea după linia punții. Curbura liniei punții se numește selatura longitudinală a punții.

Planul orizontal împarte corpul navei în două părți: carena și partea emersă, acest plan coincide cu suprafața apei și formează planul de plutire.

Intersecția suprafeței corpului navei cu un plan paralel cu planul de plutire când nava se găsește pe carena dreaptă formează linia de apă – WL, iar intersecția carenei cu planul de plutire formează linia de plutire maximă.

Linia de plutire corespunzătoare pescajului de construcție stabilit la alegerea dimensiunilor principale ale navei formează linia de plutire de construcție – CWL.

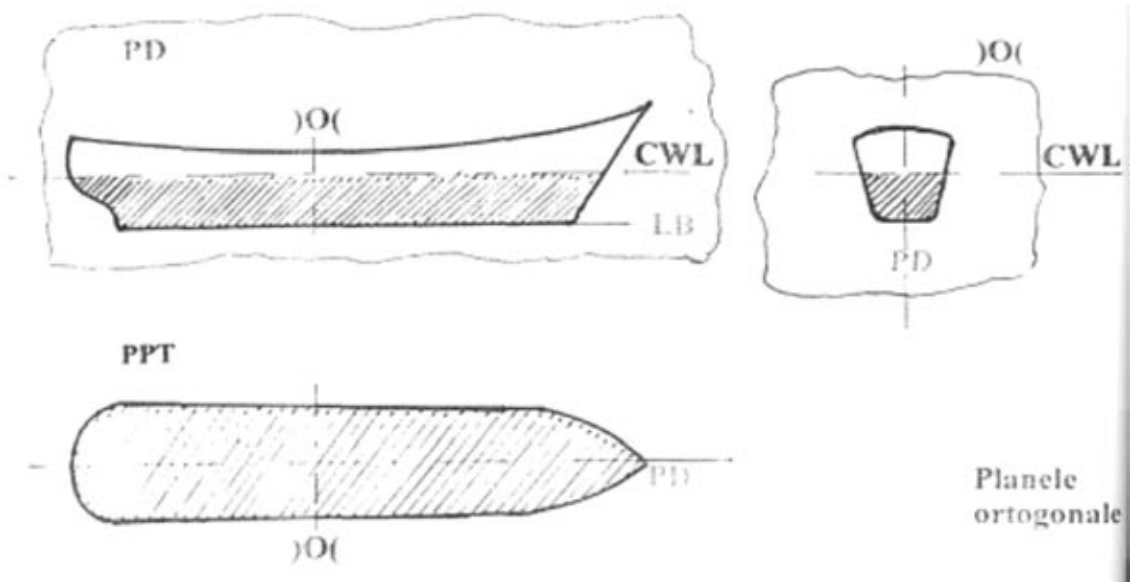
Planul de bază PB este un plan orizontal – longitudinal și este paralel cu planul plutirii de plină încărcare.

Linia de bază – LB este dreapta orizontală conținută în PD care trece la navele metalice prin punctual situate în secțiunea maestro -)O(la fața superioară a chilei, nava fiind pe carena dreaptă, iar la navele din lemn, linia care trece prin punctual situate în)O(la intersecția suprafeței exterioare a bordajului cu chila masivă.

Planul vertical transversal, perpendicular pe LB și situat în zona cu lățime maximă formează planul secțiunii maestre.

Secțiunea maestră este secțiunea transversală cu lățime maximă a corpului navei obținută prin intersecția unui plan perpendicular pe LB.

La navele cu zona centrală de aceeași lățime maximă,)O(se găsește la jumătatea lungimii între perpendiculare. În partea de sus a navei, planul secțiunii maestre intersectează puntea după linia punții. Curbura liniei punții se numește selatura transversală a punții.



11.2. DIMENSIUNILE PRINCIPALE ALE NAVEI

Elementele geometrice liniare ale corpului navei, masurate în metri - milimetri considerând nava pe carena dreaptă formează dimensiunile principale ale navei

Lungimea maximă L_{max} este distanța orizontală între punctele extreme ale corpului navei, excluzând părțile nestructurate de la extremitățile navei.

Lungimea de plutire L_{WL} este distanța orizontală între perpendiculare la linia de bază care trece prin punctele de intersecție ale liniei de plutire cu PD.

Lungimea de calcul Lc este lungimea conform prescripțiilor registrelor de clasificare și servește la dimensionarea elementelor constructive ale navei.

Lungimea între perpendiculare Lpp este distanța orizontală între perpendiculara Pv și Pp.

Perpendiculara prova Ppv este dreapta conținută în PD, perpendiculară pe LB, dusă la navele metalice cu etrava din tablă, prin intersecția liniei de plutire de construcție cu fata interioara a etravei, iar la navele cu etrava masiva și la navele din lemn prin proiectia în PD a intersecției liniei de plutire de construcție cu intersecția suprafeței exterioare a bordajului cu etrava masivă.

Perpendiculara după Ppp este dreapta conținută în PD, perpendiculară pe linia de bază dusă astfel:

- la navele de tip crucișător, prin axul cârmei.
- la navele metalice cu etambou masiv în cadru închis, prin intersecția liniei de plutire de construcție cu fața exterioară a etamboului cârmei sau cu prelungirea acesteia.
- la navele fără etambou și fără cârmă, prin intersecția liniei de plutire de construcție cu suprafața interioară a bordajului.

Lățimea maximă Bmax este distanța orizontală între punctele extreme ale corpului, în secțiunea maestro)O(, neținând seama de părțile proeminente ale navei.

Lățimea de calcul B este lățimea măsurată în secțiunea maestră)O(la linia de plutire de construcție în interiorul învelișului navei.

Înălțimea de construcție D este distanța pe verticală în secțiunea maestro)O(de la fața superioară a chilei până la intersecția suprafeței inferioare a punții de bord liber cu bordajul.

Puntea de bord liber este puntea de la care se măsoară bordul liber.

Pescajul de construcție d este pescajul rezultat din calcul pentru stabilirea dimensiunilor principale ale navei.

Pescajul pupa -dpp și pescajul prova –dpv sunt pescajele măsurate pe perpendicularele pp și respective pv de la prelungirea feței superioare a chilei până la linia de plutire de construcție.

Bordul liber -F este distanța măsurată în)O(de la linia de plutire, până la intersecția punții de bord liber cu bordajul. La navele metalice, dimensiunile se consideră în afara osaturii, iar la cele din lemn, în afara bordajului.

11.3. POZIȚIA ELEMENTELOR DE STRUCTURĂ FAȚĂ DE LINIILE TEORETICE

Linia teoretică determină poziția elementelor de structură față de planul de forme și / sau unul dintre planele de referință (PD, PB, cuplul maestru, etc.).

Poziția elementelor de structură ale corpului față de liniile teoretice

Învelișul fundului (simplu sau dublu), bordajului (simplu sau dublu), punților și platformelor se amplasează având linia teoretică pe fața de contact a acestora cu osatura adiacentă(fig.1, 2, 3).

Învelișul pereților plani transversal, longitudinali și înclinați se amplasează având linia teoretică pe fața de contact a învelișului pereților cu osatura acestora (fig.1, 2).

Pereții gofrați se consideră având linia teoretică la fel ca pereții plani, asimilând gofrele cu elemente de osatură (fig. 3).

Inima elementelor osaturii transversale se consideră având linia teoretică pe fața mai îndepărtată de planul secțiunii maestre (fig. 1, 3).

Inima elementelor osaturii longitudinale a punților, platformelor și fundului (simplu sau dublu) se consideră având linia teoretică pe fața mai îndepărtată de planul diametral.

Inima elementelor osaturii longitudinale a bordajului și pereților longitudinali și inima elementelor osaturii orizontale a pereților transversali se consideră având linia teoretică pe fața mai apropiată de planul de bază (fig. 1, 2).

Inima elementelor de osatură transversală situate în planul secțiunii maestre se consideră având linia teoretică pe fața dinspre pupa (fig. 3).

Inima elementelor de structură longitudinală situate în planul diametral se amplasează având axa de simetrie în acest plan (fig. 2).

Profilele cornier și oțel lat cu bulb se consideră având linia teoretică pe fața opusă a aripii libere, respectiv a bulbului, indiferent de locul unde este situate profilul respectiv (fig. 1, 2, 3).

Profilele închise se consideră având linia teoretică în axul de simetrie al profilului (fig. 2).

Inima ramelor longitudinale şi transversale ale gurilor de magazine şi a puţului compartimentului maşini se consideră avător ramie (fig. 1, 2).

În cazul elementelor de structură ce nu se încadrează în cele prezentate mai sus sau dacă din motive întemeiate este necesar ca poziţia elementelor faţă de liniile teoretice să fie diferită faţă de regula generală, aceasta trebuie indicată în desen (de altfel toate trebuiesc menţionate şi în desenele de execuţie).

Poziţia elementelor de structură ale corpului navei faţă de liniile teoretice, într-un plan vertical, longitudinal

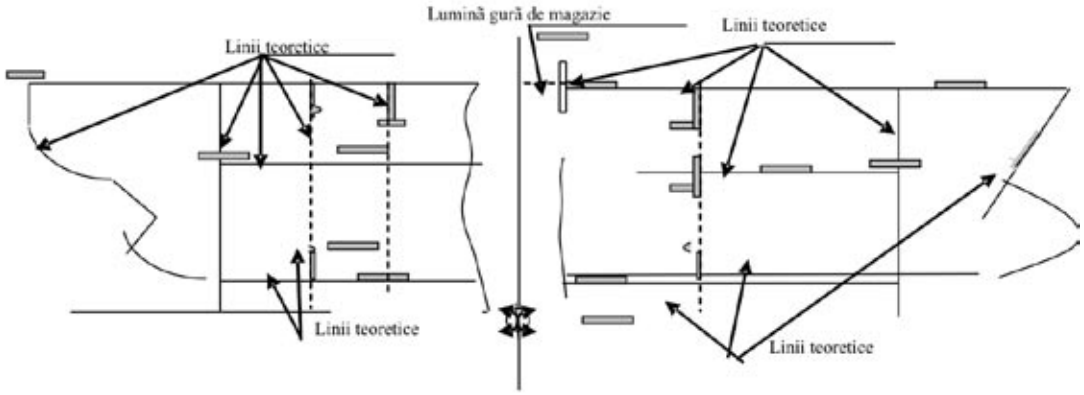


Fig. 1

Poziţia elementelor de structură ale corpului navei faţă de liniile teoretice, într-un plan vertical, transversal

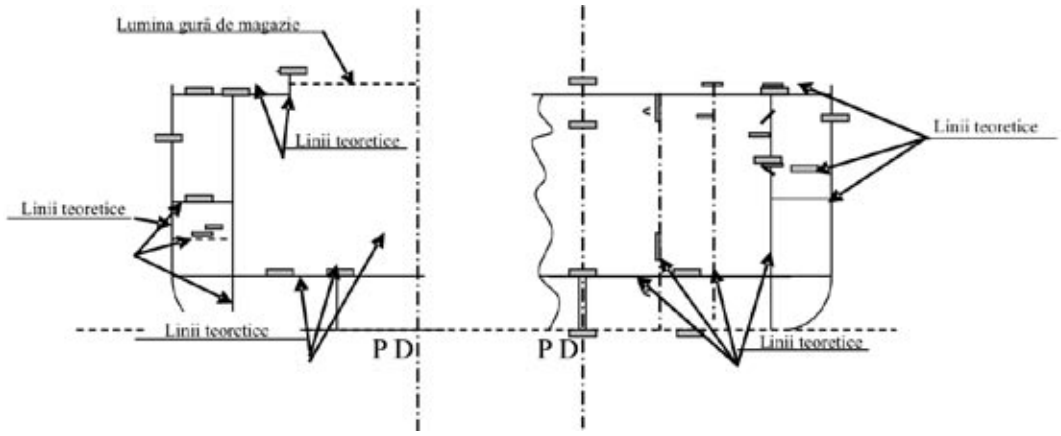
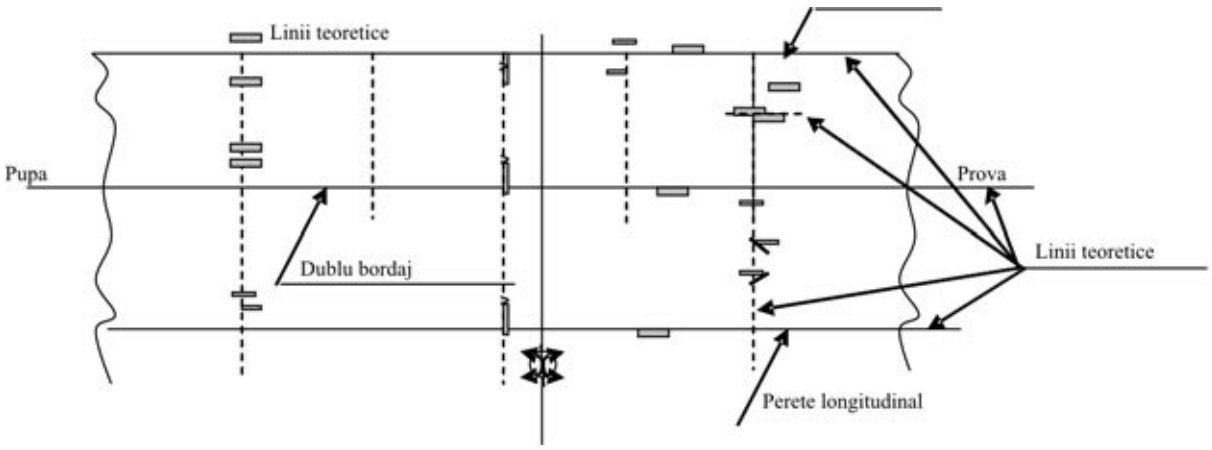


Fig. 2

Poziţia elementelor de structură ale corpului faţă de liniile teoretice, într-un plan orizontal



11.4. PĂRȚILE CONSTRUCTIVE ALE CORPULUI NAVEI

Corpul navei reprezintă o construcție care plutește, compusă dintr-un înveliș etanș, rigidizat în interior prin pereți și un sistem de grinzi formând scheletul sau osatura corpului.

Extremitatea prova are forma de pană pentru a despica apa, iar pupa are forma subțiată pentru a ușura scurgerea apei și a asigura o bună funcționare a cârmei și a propulsorului navei.

11.4.1. ÎNVELIȘUL CORPULUI NAVEI

Învelișul exterior al corpului navei este etanș și se extinde pe toată lungimea navei. Partea de pe fund a învelișului se numește învelișul fundului, părțile laterale formează învelișul bordajului, iar partea corespunzătoare punții formează învelișul punții.

Aceste învelișuri se compun din foi de tablă de oțel îmbinate prin sudare. Șirurile de tablă de fund curbate în sens transversal care fac legătura între învelișul fundului și învelișul bordajului se numește gurnă.

Șirurile de table ale învelișului bordajelor de care se îmbină învelișurile punților se numesc centură sau table marginale.

La cele două extremități ale navei, tablele învelișului celor două bordaje se unesc prin câte o structură specială purtând denumirea de etravă la prova și de etambou la pupa.

11.4.2. PUNȚILE NAVEI

Navele moderne au una sau mai multe punți. În funcție de locul și rolul navei putem avea:

- Puntea superioară PS – unește pereții etanși ai bordajelor și este continuă pe toată lungimea navei.
- Puntea de compartimente PC - până la ea se extind pereții etanși transversali de compartimentare ai navei.
- Puntea bordului liber PBL - este puntea de la care se măsoară bordul liber
- Punțile inferioare PI - sunt situate sub puntea superioară și au rolul de a compartimenta nava pe verticală
- Punți de suprastructură Psp sunt dispuse deasupra punții superioare cum ar fi teuga în prova și semiteuga în pupa, puntea dunetă, puntea bărcilor, puntea de comandă, puntea etalon etc.

Învelișul punților metalice este format din șiruri de table dispuse în sens longitudinal. Șirurile laterale ale punților se numesc table lacrimare. Lacrimarele se îmbină cu centurile prin sudare.

Punțile sunt susținute de elemente structurale numite pontili.

11.4.3. DUBLU FUND

În prezent, toate navele maritime de dimensiuni mari sunt prevăzute în partea lor inferioară cu o platformă care, împreună cu fundul, închide un spațiu numit DF. Aceasta platformă, numită puntea DF, este rezistentă și etanșă formând cu fundul compartimente etanșe în care se depozitează rezerve de apă, de ulei, de combustibil lichid, dar și pentru balastarea navei când trebuie să navigheze fără marfă.

Șirurile laterale de table prin care puntea DF se îmbină de gurnă poartă numele de marginalele DF și pot fi înclinate sau orizontale.

11.4.4. OSATURA CORPULUI NAVEI

Osatura corpului navei se compune din rânduri de grinzi încrucișate, unele așezate transversal, formând osatura transversală, iar altele dispuse longitudinal, formând osatura longitudinală.

Grinzile osaturii transversale sunt alcătuite din întăriturile care rigidizează învelișul fundului, denumite varange, întăriturile învelișului bordajului – coastele – și întăriturile punții – traversele. Coastele se pun în secțiune transversală unde există varange și traverse.

Construcția coastă-varangă-traversă îmbinate între ele, formează un cadru transversal. Îmbinarea elementelor unui cadru transversal se face prin gusee. Guseul care îmbină varanga de coastă se numește guseu de gurnă.

Guseele care îmbină coastele cu traversa poartă denumirea de gusee de traversă. Pe lungimea navei cadrele transversale se așează la o anumită distanță care poartă denumirea de distanță intercostală.

În structura corpurilor de navă pot exista în regiunile supuse solicitărilor și cadre transversale cu traversă și cu coastă având secțiunea mult mai mare decât restul cadrelor și se numesc cadre întărite. În dreptul gurii de magazine sunt prevăzute traverse de cap și semitraverse.

În partea centrală a fundului navei, dispusă în PD se găseşte o grindă numită carlinga centrală sau întăritura centrală, iar spre borduri pot exista una sau două carlingi laterale sau întărituri laterale.

Grinzile longitudinale care rigidizează bordajele se numesc stringheri de bordaj sau curenţi de bordaj.

Grinzile longitudinale care fac parte din osatura punţii se numesc curenţi de punte.

Pereţii transversali etanşi ai navei au rolul de a rigidiza corpul navei ca şi un cadru transversal şi totodată împart interiorul navei în compartimente etanşe.

Primul perete etanş din prova se numeşte peretele picului prova sau perete de coliziune prova. Peretele transversal etanş din extremitatea pupa se numeşte peretele picului pupa, iar compartimentul se numeşte picul pupa.

Pereţii longitudinali etanşi şi rezistenţi se prevăd numai la navele care transportă mărfuri lichide, mărfuri în vrac şi la navele mari de pasageri. Structura acestor pereţi este asemănătoare cu cea a pereţilor transversali etanşi constând în grinzi de rigidizare cu numele de montanţi, montanţi întăriţi şi stringheri de perete, după modul lor de dispunere şi de rigiditatea lor.

11.4.5. SUPRASTRUCTURA NAVEI

Construcţiile deasupra punţii superioare poartă numele de suprastructură. Suprastructura din prova se numeşte teugă, iar cea din pupa se numeşte dunetă. Construcţiile din centrul navei se numesc castel central. Suprastructurile care se extind pe lăţimea navei se numesc rufuri, unde se amenajează încăperi de serviciu şi pentru comanda navei.

11.4.6. PARAPETE – BALUSTRĂZI – BOCAPORŢI

Structura metalică extinsă între teugă şi dunetă, deasupra punţii superioare în continuarea tablelor centurii se numeşte parapet, cu scopul asigurării personalului navigant, dar şi pentru micşorarea cantităţii de apă care pătrunde pe punte în timpul navigaţiei.

La suprastructură, locul parapetului este luat de balustrăzi cu acelaşi rol. La navele de transport mărfuri generale puntea superioară este prevăzută cu deschideri numite guri de magazine sau bocaporţi şi este compusă din două rame longitudinale şi două transversale.

11.4.7. ELEMENTE STRUCTURALE ALE NAVEI

Ca o concluzie la cele studiate până acum, structura corpului navei trebuie sa fie etanşă, rezistentă şi să asigure forma navei, precum şi flotabilitatea ei.

Părţile principale ale structurii unei nave sunt: învelişul exterior, una sau mai multe platforme denumite punţi, puntea DF, scheletul sau osatura longitudinală formată din grinzi dispuse longitudinal pe fund, bordaje sau sub punţi şi pereţi longitudinali, iar în osatura transversală avem grinzi dispuse transversal sub punţi, pe bordaje şi pe fund şi din pereţi transversali.

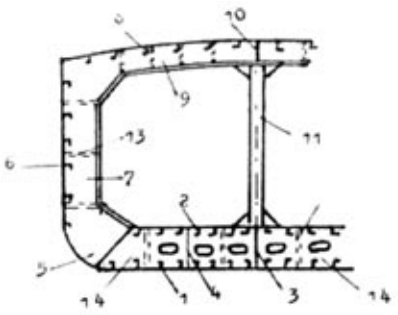
Deasupra punţii superioare avem suprastructurile şi rufurile, parapetul şi balustradele. În funcţie de tipul navei, de modul cum sunt dispuse elementele de osatură întâlnim trei sisteme de osatură: transversal, longitudinal şi mixt.

Sistemul de construcţie transversal este alcătuit din elemente de osatură transversală: coaste, varange, la fiecare interval de coastă şi traverse dispuse la 1-2 intervale de coastă, toate cu rolul de a menţine forma corpului navei. Elementele longitudinale de osatură în sistem transversal se dispun la distanţe mult mai mari şi anume: carlinga centrală din PD, carlingile laterale din DF, numărul lor depinzând de lăţimea navei, curenţii de punte, curenţii de bordaj sau stringherii de bordaj.

Sistemul de construcţie longitudinal cuprinde următoarele elemente: grinzile dispuse longitudinal pe fund la distanţe între 710-960 mm între ele, funcţie de lungimea navei, denumite longitudinale de fund, grinzile paralele cu longitudinalele fundului situate sub puntea DF şi numite longitudinale DF. Intre fund şi dublu fund găsim dispuse longitudinal carlinga centrala aflata în PD şi carlingele laterale de o parte şi de alta a PD, dispuse la distanţe mult mai mari, stringherii de bordaj, şi grinzile longitudinale de sub punte denumite longitudinale de punte

Tot în sistem longitudinal mai întâlnim traversele întărite la distanţe mult mai mari, curenţii de punte în dreptul şirului de pontili şi nervurile de rigidizare pentru întărirea varangelor, coastelor şi traverselor.

Sistemul de construcţie mixt. În acest sistem de osatură, elementele de osatură pentru punte şi fundul navei sunt îmbinate în sistem longitudinal de construcţie, iar elementele de osatură pentru bordaje în sistem transversal. Se realizează astfel o bună rigidizare a tablelor punţii şi a tablelor fundului navei.

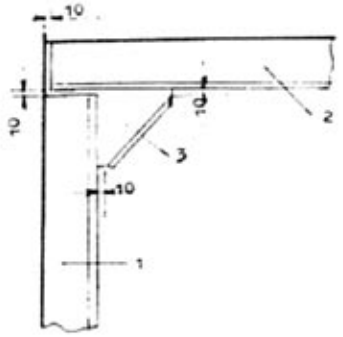


1- longitudinalele F
2- longitudinalele DF
3- carlinga centrală
4- carlinga laterală
5- guseu de gurnă
6- longitudinale de bordaj
7- coastă întărită
8- longitudinale de punte
9- traversă
10- curent de punte
11- pontili
12- bracheți
13- nervuri de ridigizare
14- varangă

Sistemul de construcție longitudinal

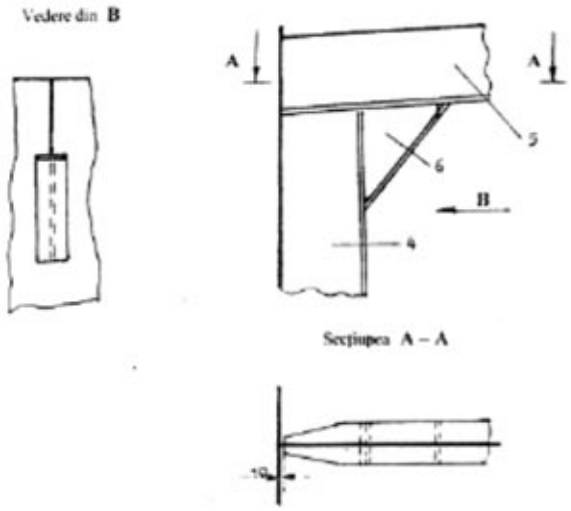
11.4.8. NODURI TIPICE DE ÎMBINARE

Intersecția dintre două sau mai multe elemente structurale constituie un nod. Nodurile navale sunt îmbinate prin sudare. Elementele simple ale osaturii se execută din platbandă cu bulb, cele întărite se execută din inimă și platbandă, iar elementele de legătură – guseele – pot fi simple, flanșate sau cu platbandă.



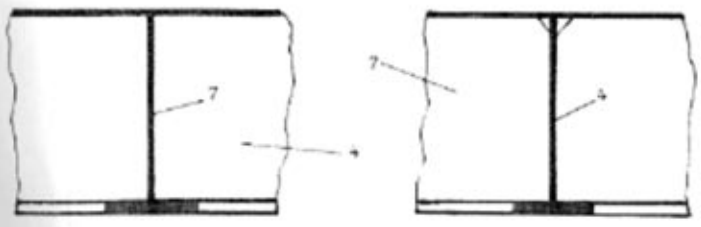
1 – coastă
2 – traversă
3 – guseu flanșat
4 – coastă întărită
5 – traversă întărită
6- -guseu întărit
7 – curent de punte întărit
8 – curent de punte
9 – guseu simplu
10 – plăcuță de etanșare
11 – perete transversal
12 – perete longitudinal
13 – montant
14 – stringher întărit
15 – plafon DF
16 – varangă
17 – carlingă întărită
18 – guseu gurnă

Îmbinarea coastei cu traversa

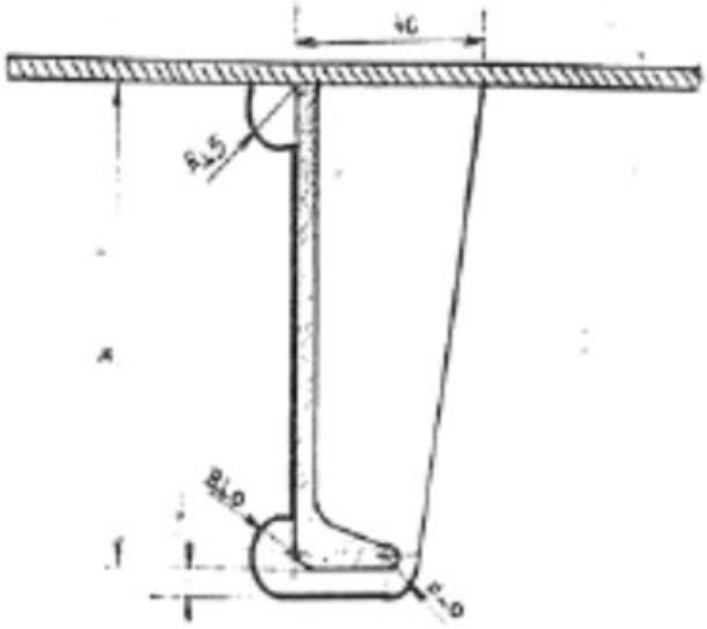


Secțiunea A – A

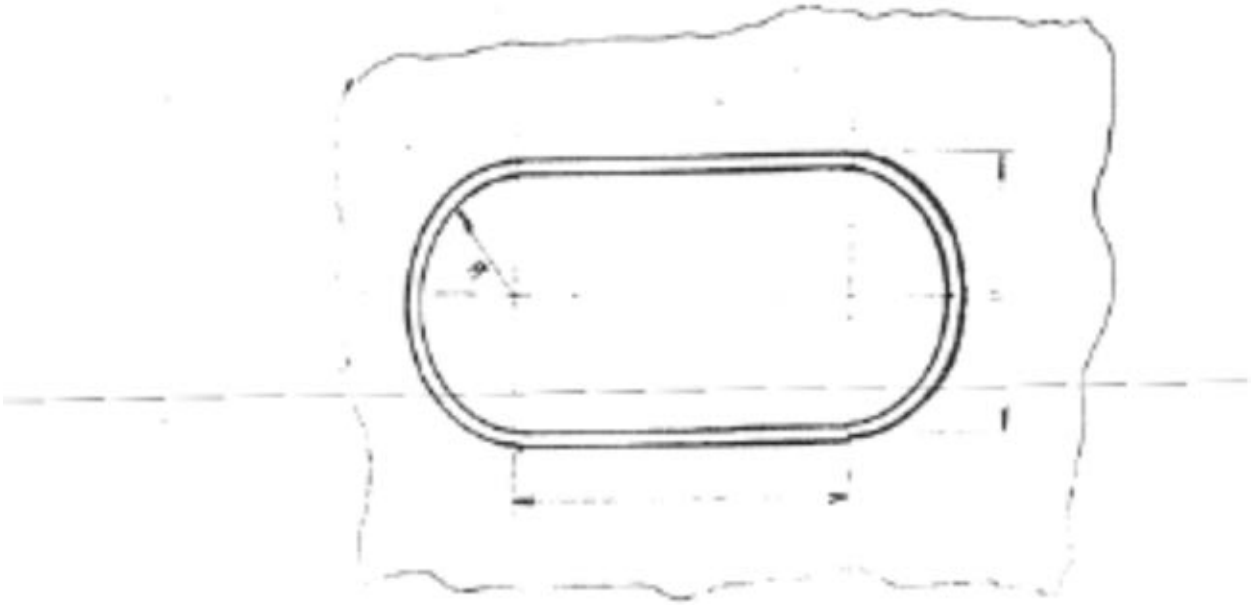
Îmbinarea curentului de punte întărit cu traversa întărită



Decupare standard pentru profil cu bulb



Gură de vizitare



11.4.9. ELEMENTE STRUCTURALE ALE NAVEI

Chila este un element structural longitudinal continuu de la prova la pupa care se continuă la prova cu etrava, iar la pupa cu etamboul.

Sistemele de construcție a chilei sunt diferite în funcție de tipul și de mărimea navei. La marea majoritate a navelor mari se folosesc chila plată și în mai mică măsură chila masivă. Chila masivă este o piesă cu secțiune dreptunghiulară dispusă în PD de care se prind filele fundului. Chila plată este o tablă a învelișului exterior a cărei grosime este mai mare decât grosimea tablelor alăturate, dispusă simetric față de PD.

Chila masivă

Chila plată

Etrava este piesa din prova de care se prind tablele bordajului. Forma etravei diferă în funcție de tipul de navă. Etrava prezintă o parte verticală și înclinată înainte – lansată – și o parte curbată care se prinde de chilă. La navele sudate, etrava trebuie sa fie bine prinsă prin sudură de chila masivă sau plată, precum și de carlinga centrală.

În ultimul timp, cea mai folosita etravă este etrava cu bulb. Bulbul creează în jurul lui un câmp de curent ce favorizează factorii de propulsie prin micșorarea rezistenței la înaintare și totodată amortizează tangajul. Etravele se întăresc cu bracheții așezați mai des sub linia de încărcare maximă și mai rar deasupra.

Etrava din table de oțel sudate, este formata din următoarele piese componente: etrava propriu-zisă, bracheții și nervuri de întărire longitudinală. Etrava propriu-zisă este confecționată din tablă de oțel îndoită, a căror rază de curbura variază pe înălțime. Nervura de rigidizare este dispusă în PD de la chilă și până la 1-2 m deasupra liniei de plutire de plină încărcătură.

Etamboul este piesa din pupa de care se prind tablele bordajului care ca formă poate fi diferit, depinzând de felul propulsoarelor și a cârmelor.

Cele mai utilizate tipuri sunt:

- Etamboul navelor cu elice centrală și cârma situate în PD
- Etamboul navelor cu două elice

La ora actuală, etamboul este executat din table sudate, sau o parte din piesele componente - butucul etamboului - ochiurile balamalei cârmei sunt forjate sau turnate. Tablele etamboului se vor întări cu nervuri transversale sudate de bracheți dispuși în sistemul de construcție.

11.4.10. STRUCTURA SUPORȚILOR ARBORILOR PORTELICE

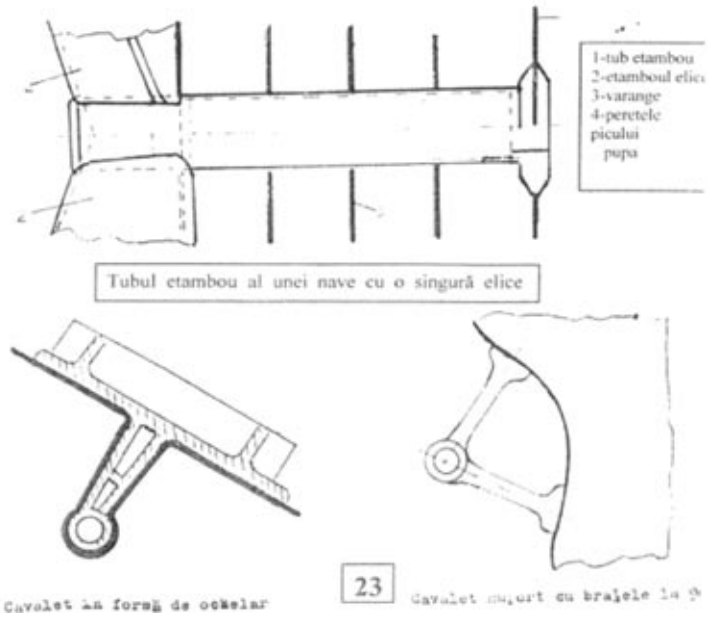
Deoarece la ieșirea din corpul navei a arborilor portelice este necesară etanșeitatea, se impune ca la extremitatea din pupa, arborele să treacă prin niște tuburi etambou.

La navele cu o singura elice tubul etambou se extinde de la peretele picului pupa pana la etamboul elicei, iar la navele cu două elice, de la peretele picului pupa până la ieșirea arborelui din corp. Tuburile etambou se pot executa din oțel turnat sau din table îndoite (roluite) și sudate.

La navele cu două elice, ieșirea din corp a arborilor portelice se poate asigura în două moduri:

- Prin menținerea în întregime în interiorul corpului a arborilor portelice cu excepția extremităților pe care se montează elicea.
- Prin lăsarea în afara corpului a unor părți importante din lungimea arborilor portelice și introducerea unor suporți de susținere numiți cavaleți.

Putem avea cavaleți suport cu un singur braț sau cu două brațe. Axele brațelor trebuie să intersecteze pe axa arborelui portelice.

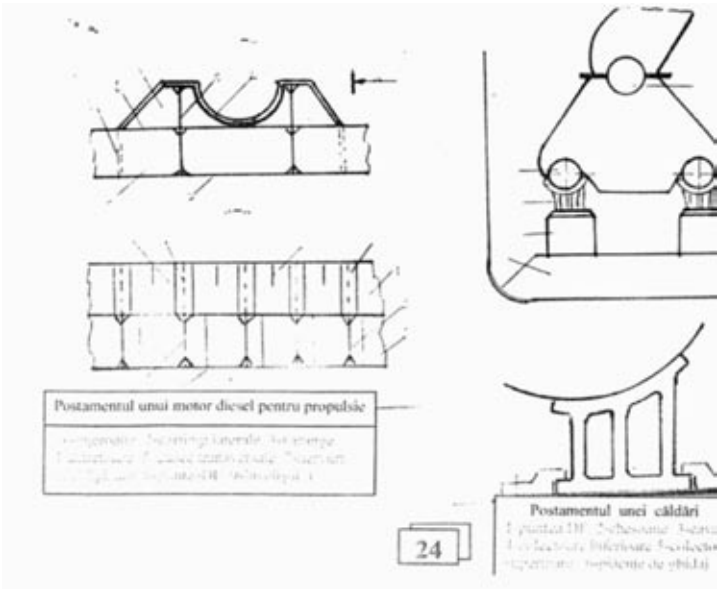


11.4.11. POSTAMENȚI

Postamenții sunt structuri speciale fixate pe corpul navei, care susțin mașinile principale, mașinile auxiliare, generatoarele de curent și instalațiile de bord. Structura postamenților și în special a celor pentru mașini de propulsie, trebuie să fie suficient de rezistentă și rigidă. Postamenții trebuie să asigure fixarea instalațiilor de elementele osaturii corpului navei. Postamenții mașinilor de propulsie sunt construiți din lonjeroane, compuse din inimă de tablă și o platbandă orizontală continuă sudată de inimă. Cele două lonjeroane ale postamentului sunt legate între ele prin antretoaze prevăzute pe varange.

Se recomandă ca lonjeroanele să cadă în același plan cu carlingile laterale, iar în lipsa acestora se vor monta la DF semicarlingi.

Postamenții căldărilor sunt formați din doi sau trei cavaleți pentru fiecare colector inferior. Cavaleții sunt asezați pe chesoane constituite din două lonjeroane verticale a căror prindere se poate face prin diafragmă sau antretoaze.

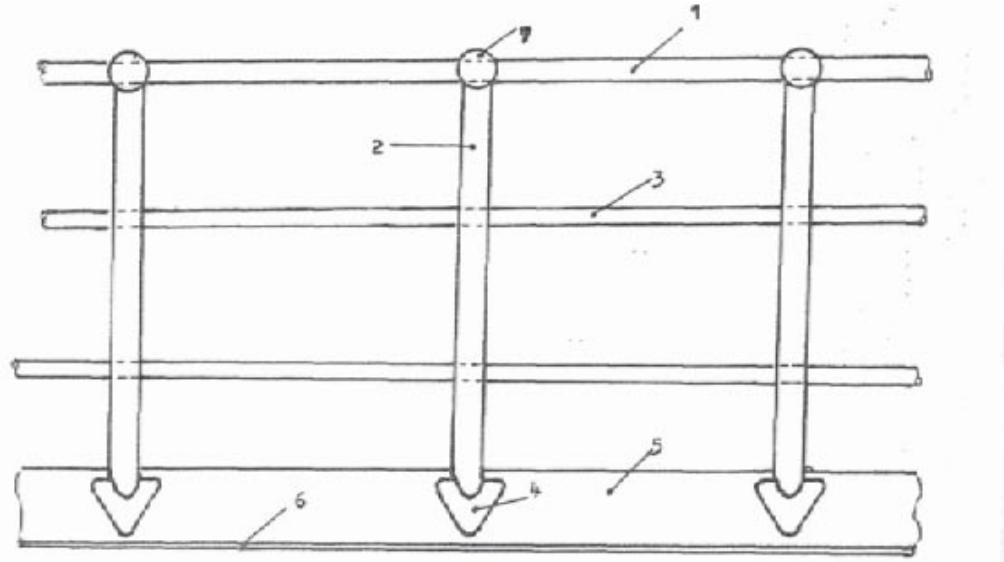


11.5. ACCESORII DE CORP

11.5.1. BALUSTRADE

Instalația de balustrade constă în totalitatea balustradelor ce trebuie instalate în toate părțile expuse ale punților pentru a asigura deplasarea fără pericol a echipajului navei, mai ales pe timp de furtună.

Balustradele sunt executate din bastoane de țeavă ce se montează la distanțe egale și țevi orizontale de dimensiuni mici, care intersectează bastoanele fiind paralele cu puntea. Bastoanele pot fi și din platbandă găurită pentru trecerea țevilor paralele. Țeava superioară a balustrăzii este mai groasă și poartă denumirea de mână curentă.



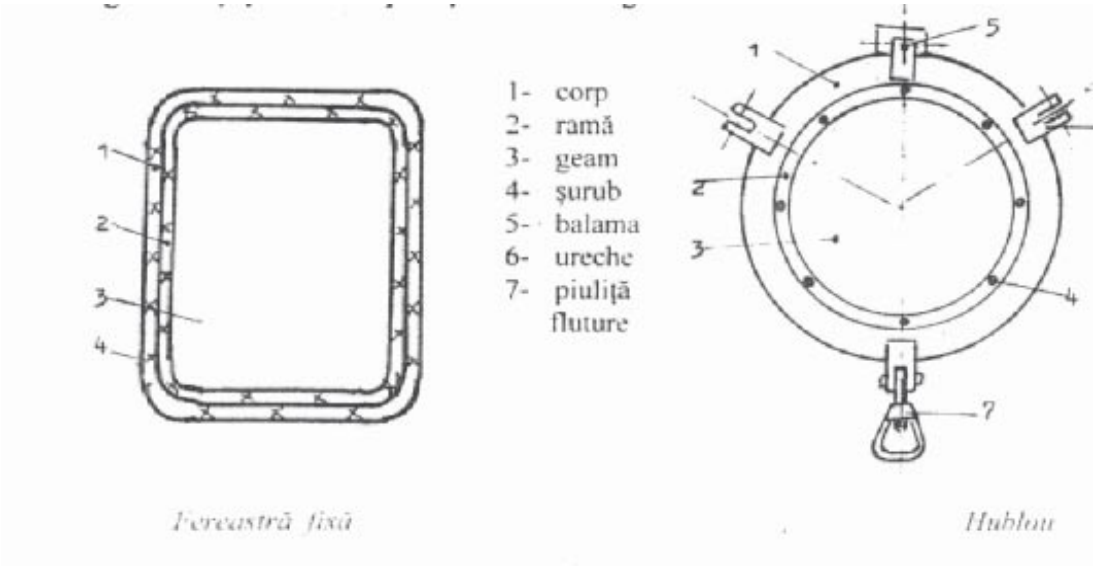
Balustradă la puntea de comandă cargou 4500 tdw

1- mână curentă țeavă 1" 2 – baston țeavă 1 1/2" 3 – țeavă 3/4"
4 – talpă triunghiulară 5 – bordură 6 - punte de comandă 7 – nucă de asamblare

11.5.2. FERESTRE ŞI HUBLOURI

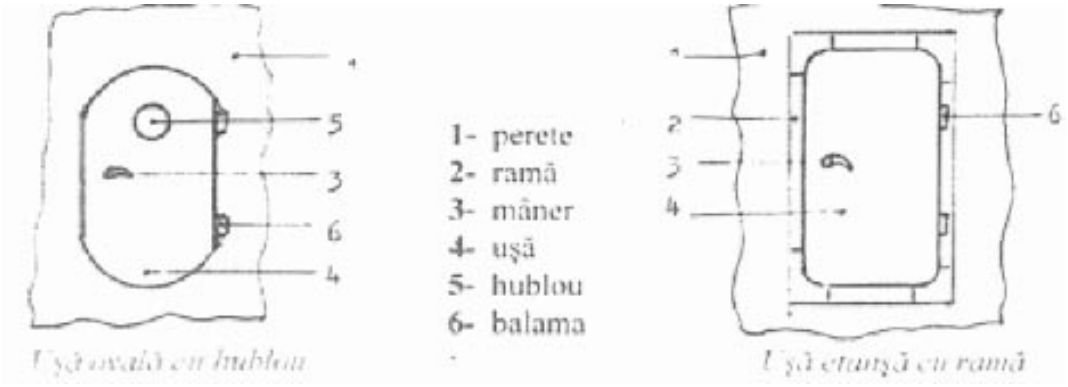
Ferestrele încăperilor din suprastructura sunt de două tipuri: fixe și rabatabile. Hublourile sunt ferestre circulare de dimensiuni mici. Ferestrele și hublourile asigură iluminatul natural și aerisirea încăperilor în afara instalațiilor de ventilație ușoară.

Etanșarea contra intemperiilor se face datorita construcției speciale, cu garnituri și șuruburi cu piulițe fluture triunghiulare.



11.5.3. UŞI METALICE ETANŞE

Uşile metalice sunt montate la deschiderile din pereţii suprastructurilor magaziilor şi ale compartimentelor maşini şi sunt standardizate. Cele mai întâlnite sunt uşile cu ferestre şi două zăvoare, uşile etanşe cu trei pana la şase zăvoare, prevăzute cu garnituri pe cadrul ramie şi sunt amplasate spre exterior unde vin în contact cu intemperiile şi valurile.

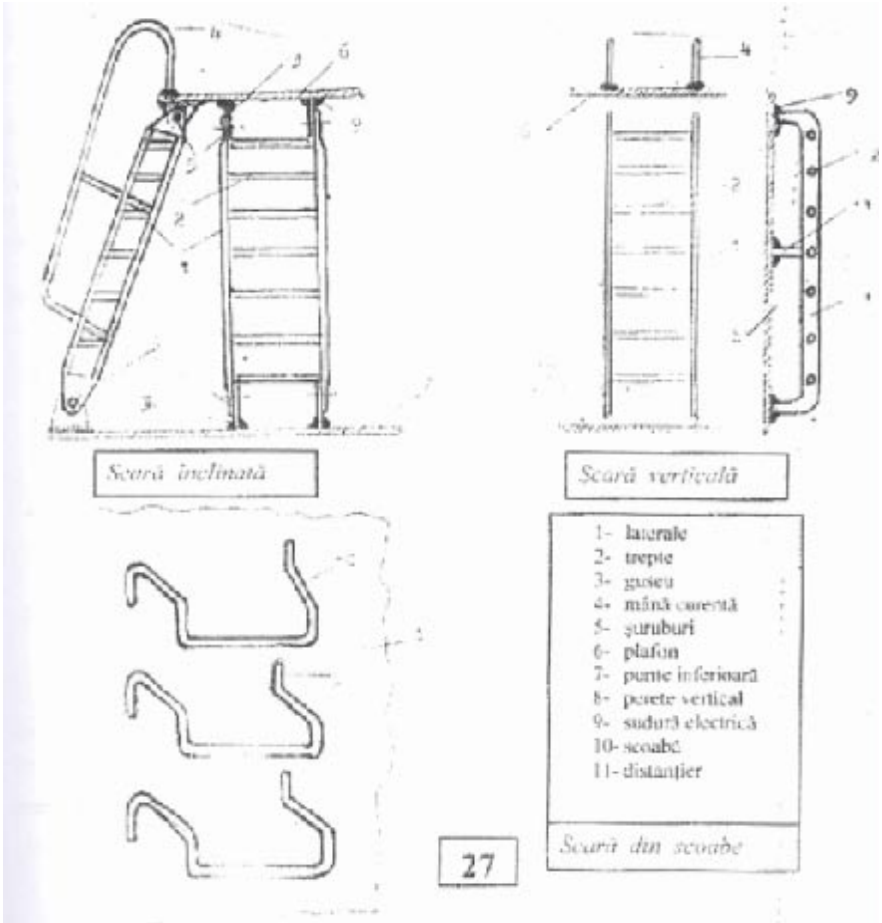


11.5.4. SCĂRI METALICE

Pentru a face posibilă urcarea pe navă, comunicarea între punţi, precum şi accesul la diferite instalaţii, se instalează scări comode şi sigure. Tipurile de scări utilizate sunt scări înclinate, scări verticale, scări din scoabe şi scări de bord. Distanţa între trepte nu trebuie să depăşească 225 mm, înclinarea scărilor nu trebuie să depăşească 55-65 grade şi lungimi peste 6 m. Toate scările înclinate trebuie prevăzute cu mâini curente şi balustrăzi.

Scările de scoabe se instalează pe catarge şi pentru accesul în tancuri.

Scările de bord asigura urcarea şi coborârea pe navă. Pot fi compuse din una sau două bucăţi. La capetele scării se găseşte câte o platformă. Platforma interioară trebuie să se găsească la minim 600-700 mm deasupra nivelului apei şi înclinarea de 50 grade.

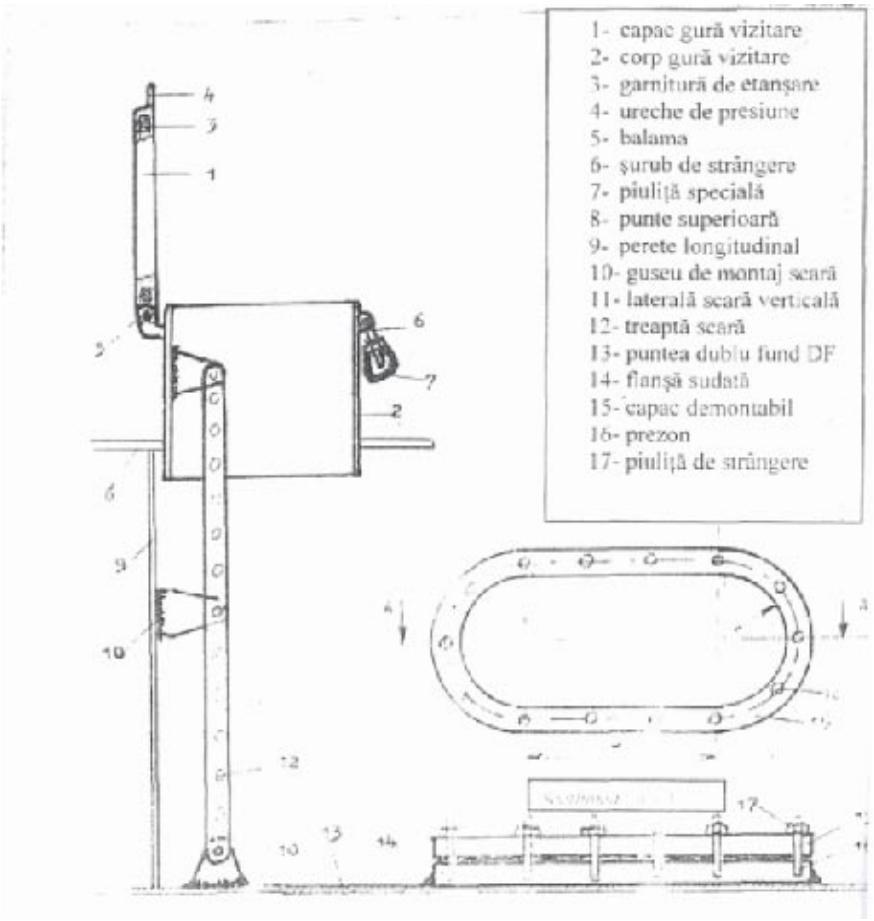


11.5.5. CAPACE SI GURI DE VIZITARE

Accesul în magaziile de mărfuri, la magaziile de inventar şi în locuri greu accesibile, în tancurile de la DF se face prin deschideri în punţile respective, acoperite cu capace (tambuchiuri) sau guri de vizitare.

În desenele de mai jos avem o gură de vizitare şi acces la magazii cu capacul prevăzut cu garnitură pentru etanşare şi scară verticală de acces în magazine.

Celălalt desen reprezintă un capac etanş de la tancurile din DF. Etanşarea se face prin garnitură, iar strângerea prin prezoane.



Capitolul 12. SCULE ŞI UTILAJE TEHNOLOGICE FOLOSITE LA ASAMBLAREA NAVEI

Totalitatea sculelor speciale, a dispozitivelor şi instalaţiilor utilizate la asamblarea secţiilor şi a corpului navelor poartă denumirea de utilaj tehnologic naval. Prin folosirea acestui utilaj se urmăreşte atingerea următoarelor obiective:

- obţinerea formei corecte a corpului navelor, în concordanţă cu planul de forme, în limitele unor toleranţe impuse.
- reducerea cheltuielilor de manopera prin micşorarea timpilor efectivi şi auxiliari, deci creşterea producţivităţii muncii.
- uşurarea condiţiilor de muncă prin reducerea volumului lucrărilor executate în poziţii incomode şi periculoase.
- reducerea necesarului de forţă de muncă cu înaltă calificare
- reducerea volumului de lucrări pe calele de construcţie şi la apă
- reducerea preţului de cost al navei

În categoria sculelor speciale folosite în construcția de nave avem următoarele:

a) dispozitive simple cu acționare manuală

- pârghiile cu cioc – pentru compensarea lipsei de continuitate a învelișului, respective a jocului excesiv dintre osatură și înveliș
- dispozitive cu pană – pentru același scop
- împingătorul cu șurub – pentru același scop
- împingătorul cu pana – pentru același scop
- trăgătorul cu șurub – folosit la asamblarea pereților etanși sau a carlingilor laterale și a varangelor cu inimă
- întinzătorii cu șurub stânga-dreapta
- dispozitivul coadă de pește

b) dispozitive cu prindere electromagnetică

c) dispozitive cu prindere vacuumatică

- jugul pentru prinderea osaturi pe panou

d) dispozitive cu acționare hidraulică – sunt de fapt niște cilindri hidraulici acționați cu ulei sub presiune furnizat de o pompa cu acționare manuala prin intermediul unui distribuitor

Dispozitivele tehnologice utilizate la asamblarea și sudarea secțiilor sau elementelor prefabricate ale corpului navei, reprezintă o construcție metalică care materializează negativul formelor navei în zona respective. Ele sunt construite din secțiuni transversale făcute în dreptul coastelor, la 2-3 intervale de coastă, legate între ele prin elemente longitudinale. Acestea sunt în general mai costisitoare și trebuie făcută o analiză asupra eficienței acestora. Dispozitivele se clasifica după următoarele criterii:

1) după gradul de universalitate

- dispozitive individuale, utilizate la construcția unei singure secții
- dispozitive universale

2) după modul de îmbinare a elementelor constructive ale dispozitivului:

- dispozitive fixe
- dispozitive demontabile

3) după tipul elementelor prefabricate la construcția cărora se utilizează:

- dispozitive pentru asamblarea panourilor
  - a) platourile pentru asamblare
- dispozitive pentru asamblarea secțiilor plane
  - a) platourile pentru asamblare
- dispozitive pentru asamblarea secțiilor curbe (de volum)
  - a) stenzi (paturi) pentru asamblare care pot fi ficși sau demontabili
  - b) stenzii (paturi) reglabili
- dispozitive pentru asamblarea blocsecțiilor

Capitolul 13. LUCRĂRI ÎN CADRUL ATELIERULUI CONFECȚIONAT

- Sablarea și pasivarea tablelor și a profilelor
- Debitarea automată sau manuală a tablelor, profilelor sau a altor repere
- Debitarea automată a șabloanelor
- Confecționarea materialului secțiilor din componența unei nave
- Degrosarea tablelor
- Îndreptarea oxigaz sau mecanică a reperelor

- Sortarea materialului confecționat și livrarea acestuia spre atelierul Asamblat
- Fasonarea tablelor și a profilelor
- Executarea lucrărilor diverse necesare realizării unor nave
- Executarea coșurilor de fum
- Executarea cârmelor
- Executarea tuburilor de protecție de la linia de axe și de la axul cârmei
- Executarea tunelurilor bowtruster
- Executarea pereților gofrați
- Executarea lucrărilor de îndoire la Abkant și la prese
- Lucrări de trasaj necesare

13.1. DEPOZITAREA ȘI SORTAREA TABLELOR ȘI PROFILELOR

Tablele și profilele vin în SNDG de la uzinele producătoare însoțite de avize de expediție și certificate de calitate și marcaje.

Aceste marcaje exprimă de regulă informații despre calitatea materialului, șarja sau alte informații pe care producătorul le considera necesare și se regăsesc înscrise atât pe material cât și în documentele de însoțire a mărfii. Tablele și profilele primite în depozit se așează în stivă, pe calități și sortimente.

Serviciul Pregătirea Fabricației emite centralizatoare de tablă și profile pentru fiecare comandă, navă în producție. Se sortează tablele și profilele pentru a se sabla și pasiva. Tablele, înainte de a fi sablate, se degresează, dacă sunt pete de ulei.

Scule, dispozitive, aparate de control.
- Pod rulant cu dispozitiv electromagnetic pentru transportul tablei la stația de sablat;
- Stația de sablat
- Instalația de vopsire
- Perii de sârmă pentru curățarea tablelor
- Recipiente pentru amestec vopsele
- Amestecător mecanic pentru amestecarea vopselelor
- Polizor pneumatic, daltă, ciocan;
- Comparator pentru controlul suprafeței tablelor;
- Aparate pentru măsurarea condițiilor de vopsire;
- Aparat pentru măsurarea grosimii stratului uscat de vopsea.

Prin sablare, se înlătură următoarele impurități:
- Tunderul care se formează la laminarea tablelor
- Produsele de coroziune (rugina)

Tablele și profilele care se introduc la stația de sablare vor fi curățate de pământ și zăpadă cu ajutorul periilor de sârmă manuale.

Înainte de sablare, tablele și profilele se vor încălzi pentru a elimina umiditatea, a crește eficiența și calitatea sablării și pentru a scurta timpul de uscare al pasivantului. Sablarea se execută numai pe suprafețe curate și uscate.

Sablarea se face cu alice din oțel de 0.8-1.2 mm. Praful rezultat la sablare se îndepărtează complet prin aspirare. Vopsirea tablelor și profilelor se face conform instrucțiunilor tehnologice. La ieșirea din hala de sablare și vopsire se identifica șarja și clasa de registru, se notează în caietul de tură dimensiunile tablelor și profilelor și se marchează cu vopsea permanentă.

13.2. DEBITAREA TABLELOR ȘI PROFILELOR

Documentația de debitare centralizează toate reperele dintr-un desen pe grupe de materiale: table, profile, țevi. De asemenea, se întocmește documentație de debitare și pentru executarea șabloanelor din placaj cu ajutorul cărora se curbează elementele de osatură care se realizează din profile cu bulb. La elaborarea documentației se urmărește ca gradul de utilizare al materialelor să fie cât mai mare.

Documentația de debitare se execută pe suport electronic și se transmite utilizatorilor atât prin intermediul rețelei de calculatoare, cât și pe suport de hârtie.

În cazul pieselor executate din tablă, acestea sunt grupate în funcție de calitatea oțelului și de grosimi, pe anumite formate.

Trebuie menționat că documentația de debitare marchează atât conturul pieselor, cât și alte decupări din interiorul acestora, cum ar fi decupările de ușurare, pentru trecerea lichidelor, pentru trecerea tubulaturii, pentru guri de vizitare etc. În documentația de debitare pentru tablele mari ce formează panouri se înscriu în vederea marcării cu ajutorul mașinilor de debitat toate liniile teoretice ale osaturii sau elementelor care se asamblează pe acestea, modul cum se amplasează, grosimea acestora. De asemenea, se înscrie, după caz, dacă tablele respective se fasonează sau se flanșează. Pentru identificare, pe fiecare piesă se înscrie numărul poziției din tabelul de componență, subansamblul din care face parte și numărul comenzii interne. Documentația de debitare pentru profile (profile navale cu bulb, platbenzi) este asemănătoare cu cea pentru table și se întocmește pe tipuri de profile, dimensiuni și grosimi.

Sortarea tablelor conform centralizatorului și marcarea nestingului ce urmează a fi debitat și introducerea lor în atelier.

Debitarea se face pe mașini automate cu plasmă sau oxigaz de tip ESAB. Aceste mașini sunt prevăzute cu un calculator în care se introduce datele de debitare ce sunt executate de serviciul Proiectare.

Tablele cu grosimi până la 25 mm se debitează pe mașina cu plasmă sub apă, iar cele mai groase pe mașina automată cu oxigaz.

După operația de debitare a tablelor se face marcarea pieselor rezultate conform copiilor de marcaj. Operația de marcare se execută în scopul identificării fiecărui reper debitat pentru etapele următoare ale procesului de producție. Pe fiecare piesa se notează poziția, secția, comanda respectivă, șarja tablei din care s-a făcut debitarea pentru a putea identifica calitatea tablei respective și oricare alte marcaje care sunt date în copia de marcaj. Resturile de tablă rezultate sunt și ele marcate pentru o ușoară identificare și pentru introducerea într-un program special numit „Resturi table". Pe fiecare rest se marchează dimensiunea, calitatea tablei, comanda de la care a rezultat și numerotarea restului.

CERINȚE DE CALITATE REFERITOARE LA TABLE ȘI LA OPERAȚIA DE DEBITARE

Toate materialele vor fi în conformitate cu cerințele Societății de Clasificare, așa cum au fost precizate în regulile lor.

Table din oțel laminat la cald cu grosimi de 3 mm sau mai mari – Toleranțele pentru dimensiuni, formă și masă – vor fi în conformitate cu standardul EN 10029 și toleranțele de clasă B.

Condițiile de livrare privind starea suprafeței tablelor, platbandelor late și profilelor din oțel laminate la cald vor fi în conformitate cu EN 10163-2, clasa B.

Tablele corpului vor avea Certificat 3.1.C și Certificat de Clasă.

DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ

Cele mai obișnuite discontinuități de pe table și suprafețe plane mari sunt după cum urmează: tunderul laminat în interior, coroziunea pătrunsă, adânciturile și proeminențele, zgârieturile și crestăturile, întreruperile / defectele și aşchiile, suflurile, rupturile cauzate de căldură, incluziuni de nisip, crăpături, suprapunerile de material și alunecarea straturilor în timpul forjării și turnării.

Defectele vor fi măsurate după sablarea cu alice metalice.

Imperfecțiunile de suprafață pot fi fie izolate fie grupate. Imperfecțiunile izolate trebuie analizate individual și remediate prin polizare, crăițuire sau găurire, urmată de sudare conform adâncimii lor reale.

Imperfecțiunile grupate trebuie analizate în grupuri și tratate atât în funcție de valoarea adâncimii cât și de zona de întindere.

Limitele de adâncime și mărimea / volumul discontinuităților de pe suprafețele tablei în funcție de grosimea tablei sunt indicate în EN 10163.

Remedierea defectelor poate fi efectuată numai prin polizare sau prin crăițuire sau polizare, urmată de sudare și o nouă polizare.

Remedierile prin polizare vor fi acceptate numai dacă grosimea tablei nu este redusă cu mai mult decât valorile indicate în EN 10163.

Când adâncimea celei mai adânci imperfecțiuni depășește 20% din grosimea nominală sau suprafața totală care trebuie remediată prin sudare depășește 2% din suprafața tablei pe o parte, tabla trebuie respinsă.

Îndepărtarea completă a defectelor trebuie verificată prin tehnici corespunzătoare de probe nedistructive iar, după sudare, se va demonstra că zona remediată este fără alte defecte.

Trebuie să se acorde o atenție deosebită la remedierea defectelor de pe materialele din oțel cu rezistență mai mare la tracțiune. Trebuie folosiți electrozii cu conținut mic de hidrogen de rezistență corespunzătoare iar, în general trebuie avută în vedere preîncălzirea.

Defectele de suprafață de pe table sau profile trebuie discutate întotdeauna cu Inspectorul Societății de Clasificare.

STRATIFICĂRILE TABLELOR

Tablele în care au fost detectate stratificări vor fi supuse la controlul cu ultrasunete pentru a se determina cu precizie mărimea totală a stratificărilor înainte să se ia măsurile de corecție.

Îndepărtarea completă a defectelor trebuie verificată prin tehnici corespunzătoare de încercări nedistructive şi trebuie să se demonstreze că tabla este fără alte defecte.

Stratificările tablei trebuie întotdeauna discutate cu inspectorul Societății de Clasificare.

Remedierea care utilizează table de intercalare la fundul navei, bordaj, puntea metalică şi în timonerie, pereți, punte sau punte superioară nu este permisă fără permisiunea scrisă a Cumpărătorului.

PREGĂTIREA MUCHIILOR

Oriunde este posibil, tăierea cu gaz a muchiilor tablelor trebuie efectuată cu echipamente mecanizate. Muchiile care vor fi înglobate intra într-o îmbinare sudată trebuie să fie examinate pentru depistarea neregularităților care pot afecta realizarea sudurii după un standard acceptabil.

Adâncimile imperfecțiunilor muchiilor tăiate cu gaz nu trebuie să depăşească în general valorile indicate în tabelul de mai jos.

Atunci când aceste valori sunt depăşite, suprafețele cu defecte vor fi prelucrate prin polizare.

Poziție	Reper	Adâncime standard	Adâncime limită
Muchie liberă	Piese de rezistență Altele	0,2 mm 0,3 mm	0,3 mm 0,5 mm
Muchie pentru sudare	Piese de rezistență Altele	0,3 mm 0,5 mm	0,5 mm 0,8 mm

Toate neregularitățile din muchiile tablelor cum ar fi zimții sau „opririle şi pornirile“ datorate curgerii turbulente a gazului, vor fi prelucrate neted.

După debitarea pieselor acestea se trimit la maiştrii din atelierul Confecționat unde se va executa preasamblarea secției. Tablele drepte care intra în panouri se transmit direct la atelierul Asamblat, iar tablele care se fasonează se transmit direct la maistrul de la fasonat.

Debitarea profilelor se executa pe o maşină tip robot, cât şi manual. Maşina tip robot primeşte informații de la Serviciul Proiectare pe bază de dischetă sau electronic prin rețeaua SNDG. Această maşină are proprietăți multiple, debitează şi marchează profilele (poziție, secție, comandă). Trasarea şi debitarea manuală se execută după un album de croire a profilelor dat de Serviciul Pregătirea Fabricației. După debitare se polizează şi se sortează pe secții şi comenzi.

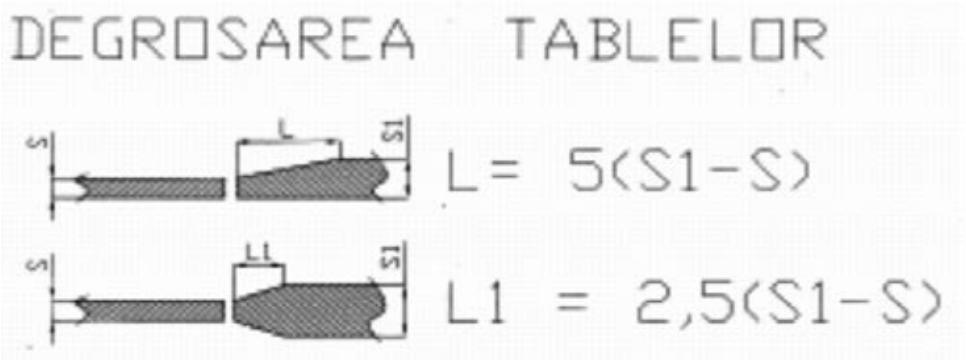
Unele profile, după debitare, trebuiesc curbate sau fasonate. Aceasta operație se face pe maşini de curbat profile, după şabloane din placaj. Secția proiectare execută programul pentru debitarea acestor şabloane care apoi sunt debitate pe maşina specială de debitat şabloane. Maşina e automata, dotată cu un calculator în care se introduc date de debitare sau dischete. Marcarea şabloanelor se face după un nesting. Şabloanele mai mari se îmbină între ele. Operația de îmbinare se realizează în sala de Trasaj Clasic cu cuie. După îmbinare se marchează poziția, secția, comanda.

Trasarea pieselor se face cu ruletă şi însemnător (ac de trasat), conform desenului de execuție, pentru a fi asamblate.

13.3. EXECUTAREA PREASAMBLĂRILOR ÎN ATELIERUL CONFECȚIONAT

Piesele debitate ajung la raionul de muncă al unui maistru care va face operații de preasamblare sau de confecționare. Piesele se împart în:

- **piese mărunte** care se debavurează, se polizează muchiile şi se rotunjesc (numai acelea care nu se sudează) la o raza R > 0,5 mm (sau cum este dată în manualul de calitate), se îmbalotează în containere mici şi se trimit la atelierul Asamblat
- **osatura simplă** (de tipul platbandă cu inimă): se debavurează marginile, se polizează şi re rotunjesc muchiile la marginile libere, se asamblează inima cu platbanda, se dau hafturile de sudură şi se dă la sudat. După sudură, se verifică îndreptarea elementului (dacă sunt deformații, se execută îndreptarea cu flacăra oxiacetilenică sau mecanică) şi apoi se depozitează pe paleți în vederea trimiterii la atelierul Asamblat
- **osatura compusă** (de tipul varangă întărită, coastă întărită, traversă întărită, carlingi centrale sau laterale, stringheri de bordaj, curenți de punte): suferă aceleaşi operații ca la osatura simplă, numai că avem mai multe elemente: inimă, platbandă, nervuri, gusee, bordurări, plăcuțe de etanşare sau rigidizare
- **pereți –** pereți sau platforme uşoare care se pot executa din punct de vedere tehnic (greutatea peretelui să fie corelata cu sarcina macaralei, dimensiunile peretelui sa fie corelate cu deschiderile uşilor): tablele care formează peretele se debavurează, se polizează muchiile, se asamblează cap la cap, se dau hafturi de sudură şi se dă panoul la sudat. După sudare, se trasează pozițiile montanților (longitudinalelor), se asamblează în hafturi şi se dau la sudat. După sudare, se verifică şi se efectuează îndreptarea şi apoi se pun în paleții pentru livrarea pe flux la Asamblat.
- **table care trebuie degroşate –** acestea se debavurează, se trimit la degroşare, se remediază eventualele probleme de calitate care au apărut (încărcare cu sudură şi polizare), se execută îndreptarea şi apoi se trimit la atelierul Asamblat.
- atunci când un perete sau o punte este formată din mai multe poziții de tablă de diferite grosimi se executa degroşarea care făcând diferența dintre table cu un coeficient funcție de tipul degroşării sau cât este în documentația de execuție.



13.4. FASONAREA TABLELOR

Datorită faptului că nava are o formă geometrică nedeterminată, tablele de înveliş de la bordaj, de la fund adică gurna şi semigurna, tablele de înveliş ale secțiilor de fund din apropierea extremităților au o anumită curbura în funcție de construcția şi forma corpului navei. Mai puțină curbură sau chiar deloc au tablele de bordaj din zona centrală a navei, de asemenea şi tablele de pe fundul navei, tot din aceeaşi zonă a navei, cu excepția gurnei şi a semigurnei.

Aceasta se poate întâlni la nave mari. Nava fiind împărțită pe secții de corp, învelișul secțiilor (al unei secții) se realizează din mai multe table, acestea fiind poziționate sau numerotate conform planului.

Tablele de înveliș ale secțiilor din zona centrală a navei au curbura simplă, transversală, care se realizează la valțul de 1000 tone (Secția I A) sau la presa de 1000 tone (Secția I Cală Bazin). Tablele vin în general trasate și anume: axa de fasonare, coastele. Orientarea lor se face conform planului secției sau unei copii de marcaj emis de proiectant adică sus-jos, pupa-prova.

De aici, rezultă din ce bord este tabla. Conform planului de forme al navei, proiectanții emit pentru fiecare tablă de înveliș, care necesită curbură, șabloane din lemn, acestea urmând a fi tăiate la mașina de debitat șabloane sau manual.

O secție de navă cuprinde un număr de coaste în funcție de mărimea navei. Pentru fiecare tablă sunt debitate șabloane în funcție de cate coaste cuprinde secția sau tabla respective, acestea fiind orientate sus-jos și numerotate pe coaste.

Curbura simplă, transversală sau longitudinală se realizează numai din valț sau din presa de 1000 t. Sunt table, în general la extremități pupa, prova, chiar și la secțiile de fund din apropierea extremităților, care necesită dublă curbură, adică și longitudinal și transversal.

Curbura transversală se face în valț sau în presă, iar cea longitudinală cu ajutorul caldurilor (la cald). Aceste calduri se fac cu ajutorul unor aparate speciale, la temperaturi ridicate care se stabilesc în funcție de grosimea și raza de curbură a tablei.

În urma efectuării acestor calduri, în acea zonă tabla se deformează puțin, urmând a fi îndreptată la presă.

În zona extremităților pupa-prova, sunt table de înveliș care necesită o triplă curbură adică: longitudinală, transversal, plus răsucire sau sus-jos, răsucire transversală sau longitudinală.

Una din curburi se face în valț sau în presă, a doua curbură se face cu ajutorul caldurilor, a treia sau răsucirea urmând a se face în presa de 1000 t cu ajutorul tacheților sau penelor de lemn.

Pentru fiecare din aceste table se construiesc machete metalice la fața locului, adică pe secție.

Răsucirea tablelor de la extremități se realizează numai prin presare, pe și sub pene sau tacheți din lemn de esență tare. Table de această forma sunt mai rar întâlnite (la navele mari), ele putând fi realizate numai la presa de 1000 t de la Secția I Bazin.

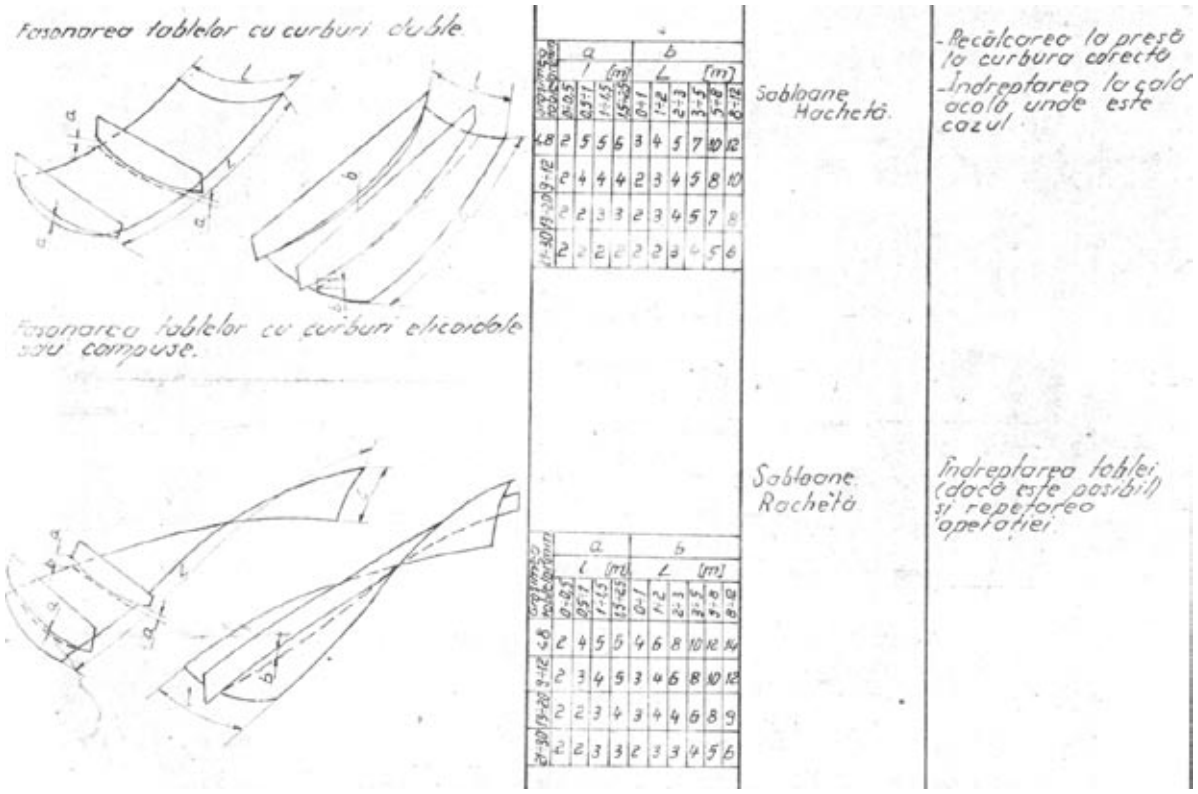
Fasonarea unei table se realizează astfel:

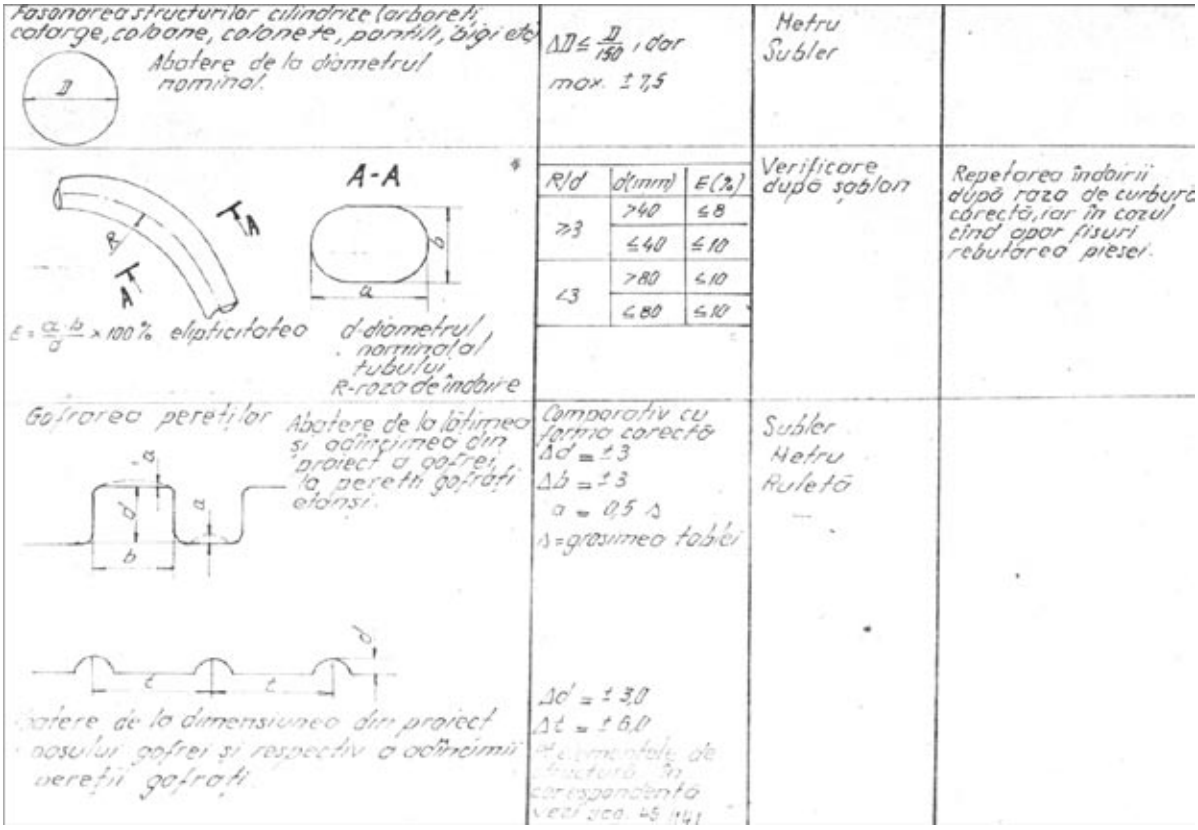
- tabla se trasează conform planului de execuție a secției din care face parte astfel: se trasează coastele cu distanța intercostală a zonei din care face parte, se orientează pupa–prova și sus–jos, după negative sau copia de marcaj.
- Se pun șabloanele din lemn în ordinea numerotării coastelor
- Se ridică șabloanele de la capete (pupa sau prova tablei) și unul de la mijloc, astfel încât partea dreaptă a șabloanelor, adică cea care este paralelă cu PD să formeze un plan orizontal (drept). De aici, va rezulta axa de fasonare.
- Fasonarea tablei începe de la partea cu curbura mai mare și unghiul de răsucire mai mare.
- Tabla gata trasată se introduce în valț sau în presă, în așa fel încât axa de fasonare să fie paralelă cu axul valțului sau al presei (aceeași regula se aplică și pentru operațiile de roluire sau presare)
- În timpul fasonării, curbura se verifica la fiecare coastă cu șablonul corespunzător acelei coaste

La final, tabla fasonată se verifica astfel:

- se așează toate șabloanele pe poziție, adică perpendicular pe tablă.
- de la fiecare colț al tablei, de la partea de sus a șablonului, întindem sfori în diagonalele tablei.
- dacă sfoara bine întinsă este lipită la intersecția diagonalelor (nu avem nici un luft), atunci tabla este bine fasonată
- dacă diagonalele nu se ating la intersecția lor, atunci continuăm cu întinderea marginilor sau cu calduri, după necesități (întinderea marginilor tablei se execută la presa de 100 t)

TOLERANȚE PENTRU LUCRĂRILE DE FASONAT


Fasonarea tablelor cu curburi duble
Fasonarea tablelor cu curburi elicoidale sau compuse.
Șablone Șablă
Șablone Rachetă
- Pecălcarea la presă la curbura corectă
- Îndreptarea la cald acolo, unde este cazul
Șablone Rachetă
Îndreptarea tablei (dacă este posibil) și repetarea operației.


Fasonarea structurilor cilindrice (arbori), cataroge, coloane, colonete, pantili, bigi etc.
Abaterea de la diametrul nominal.
Metru Șubler
Verificare după șablon
Repetarea îndoirii după raza de curbură corectă, iar în cazul cînd apar fisuri rebutarea piesei.
A-A
Gofrarea pereților
Abaterea de la lățimea și adîncimea din proiect a gofrei la pereții gofrați etanși.
Comparativ cu forma corectă
Șubler
Metru
Ruletă
Abatere de la dimensiunea din proiect a pasului gofrei și respectiv a adîncimii peretelui gofrați.

13.5. ÎNDOIREA TABLELOR LA ABKANT

Tablele se marchează conform IT 2135A. Deoarece sensul şi unghiul de îndoire diferă de la o tablă la alta, marcajul trebuie să cuprindă numărul secţiei (peretelui) şi poziţia din specificaţia de materiale a fiecărei table, pentru a fi uşor de identificat la îndoire şi la asamblare.

Îndoirea tablelor se va realiza pe valtz-abkant. Se vor utiliza matriţele din dotarea maşinii.

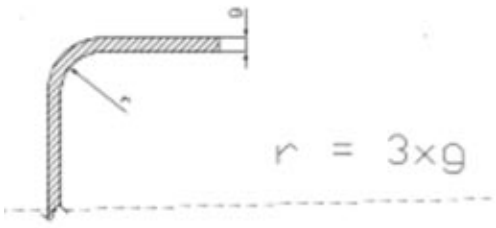
Maşina va fi verificată şi reglată periodic de către mecanicul de întreţinere pentru a funcţiona în parametrii optimi.

Fixarea tablei pe maşina de îndoit se va realiza astfel încât să nu alunece în timpul îndoirii şi îndoirea să se facă numai pe linia trasată. În general, se va urmări ca piesele care se vor îndoi la Abkant, să fie tăiate cu sensul de îndoire pe axa de laminare a tablei. Pentru a reduce posibilitatea apariţiei fisurilor în zona îndoită, toate muchiile tablei din zona de îndoire se vor poliza şi rotunji marginile la o raza de R=2 mm. În anumite cazuri, zona de îndoire se va preîncălzi.

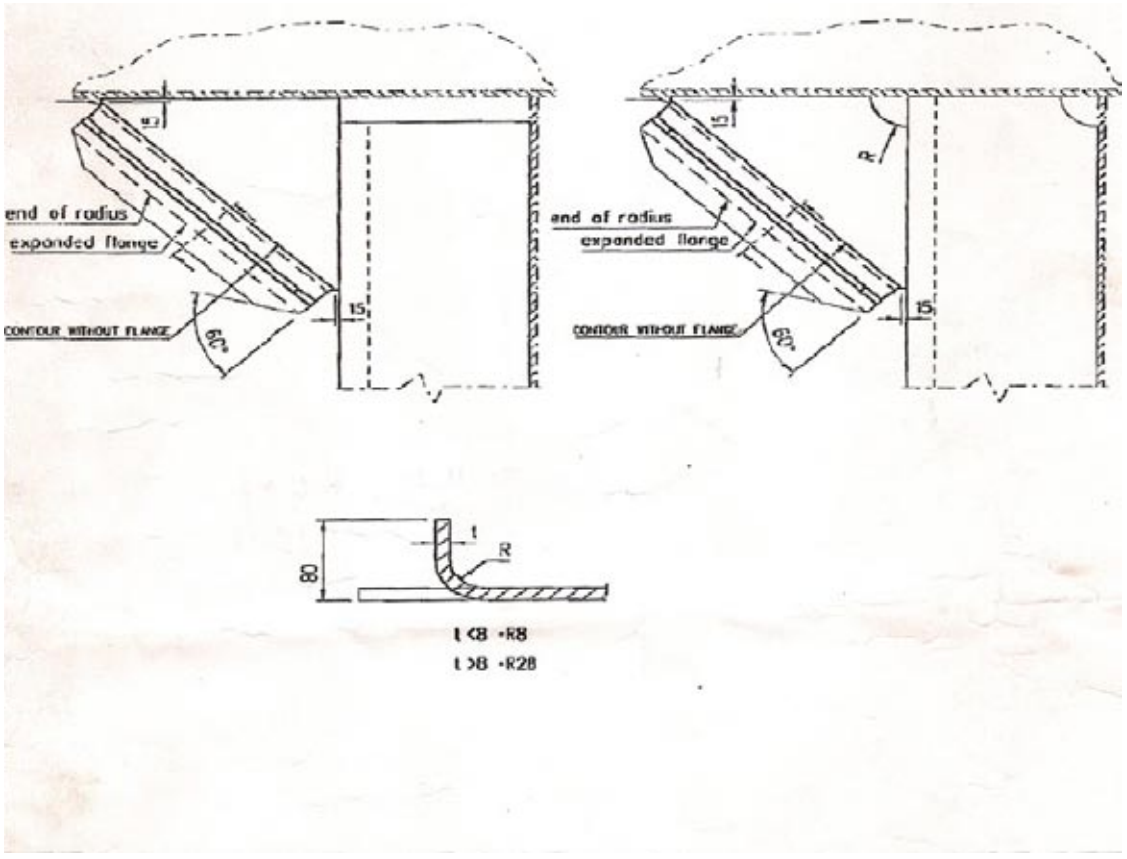
Pentru verificarea tablelor după îndoire, se vor executa şabloane metalice (δ = 5mm) pentru toate tipurile de unghiuri şi raze. Şabloanele vor fi marcate vizibil cu unghiul de îndoire pentru care au fost concepute pentru a nu se produce confuzii.

La verificare, se va urmări în mod deosebit respectarea razei de curbură la îndoire, unghiul de îndoire, dimensiunile generale şi apariţia fisurilor (foarte importantă).

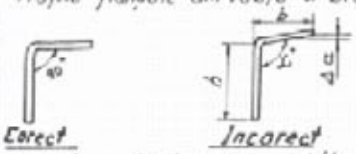
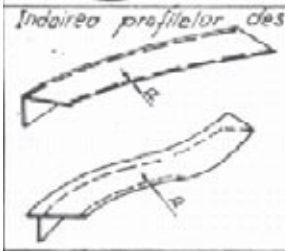
Calculul razei se realizează după formula:

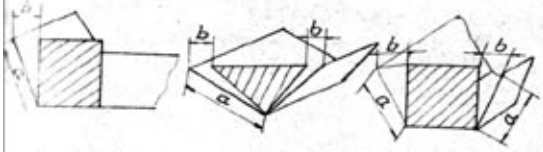
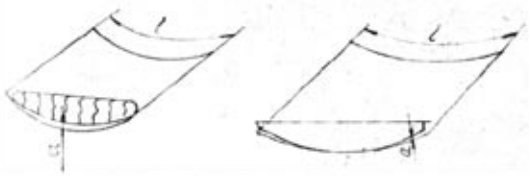


Îndoirea bracheţilor se execută după următoarele date:



TOLERANȚE LA OPERAȚIA DE ÎNDOIRE

FLANȘAREA Profile flanșate din tablă și bracheți flanșați.  Corect Incorect Defecte – Abaterea de la înălțimea flanșei. – Abaterea de la înălțimea inimii – Abaterea de la unghiul de îndoire – Posibilitatea fisurării muchiei de îndoire.	$\Delta b = \pm 3,0$ $\Delta h = \pm 3,0$ Pentru cazuri când rezistența este cerută în mod special, abaterea Δh vafi ± 2 $\Delta a = \pm 2,5/100$ mm de lățime b pentru profile flanșate. $\Delta a = \pm 3/100$ mm pentru bracheți flanșați.	– metru – șabloane – echere – șubler – sondă spion	În cazul când muchia tablei se fisurează prin flanșare sau îndoire, defectele se remediază prin sudare și polizare.
Curbarea sau denivelarea în planul flanșării și în planul inimii. 	$a = \pm 10/10$ ml	– șabloane – metru – șubler	Îndreptarea la rece sau prin încălzire conform Anexei 1 din Partea 6 „Deformații"
FASONAREA PROFILELOR Îndoirea profilelor închise. Abatere de la curbura corectă dată de șablon.	a/ml desfășurată $\pm 1,5$	– șablon – metru – ruletă – șubler	Pentru abateri mai mari decât cele admise piesa sebutează.
Îndoirea profilelor deschise.  Abaterea față de șablon la îndoirea simplă. Abaterea față de șablon la îndoirea compusă.	a/ml = ± 1,5 a/m.l = ± 2	Verificarea curburii după șablon.	Îndreptare la cald conform Anexa 1, Partea 6 „Deformații" sau refasonare.

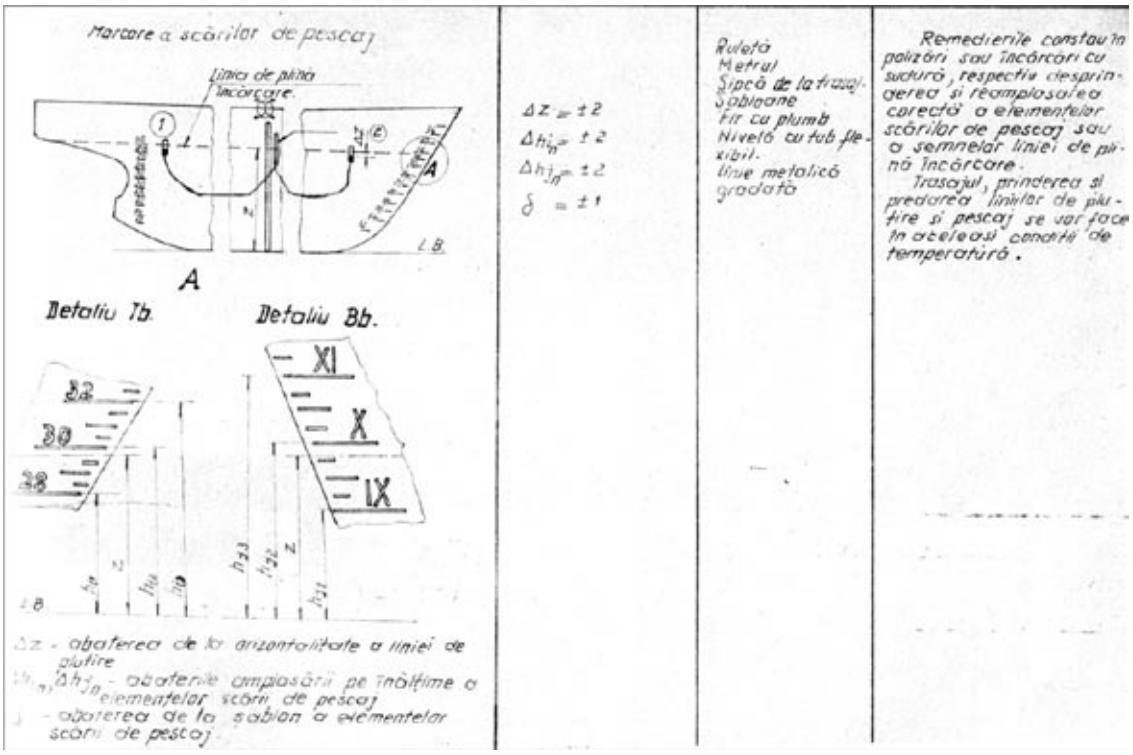
Fasonarea tablelor Îndoire la abkant sau presă  Defecte: - abaterea de la dimensiunile corecte ale laturilor îndoite - apariția fisurilor la îndoire	$\Delta a = \pm 2$ $\Delta b = \pm 2$	Metru Echere Șablonare Șubler	Defectele de îndoire se remediază prin sudare și polizare. În cazul când se produc figuri la îndoire, defectele se remediază prin croituire, sudare și polizare. În cazul abaterilor de la dimensiunile corecte ale laturilor îndoite, se repetă operația pentru corectarea îndoirilor
Îndoirea tablelor cu simplă curbură la valț și presă. 	a l [mm] 0-05 / 05-10 / 10-15 / 15-25 4-8: 2 4 5 5 9-12: 2 3 4 4 13-20: 2 2 3 3 21-30: 2 2 2 2	Șabloane Machetă	- Recălcarea la presă la curbura corectă - Îndreptarea la cald, acolo unde este cazul.

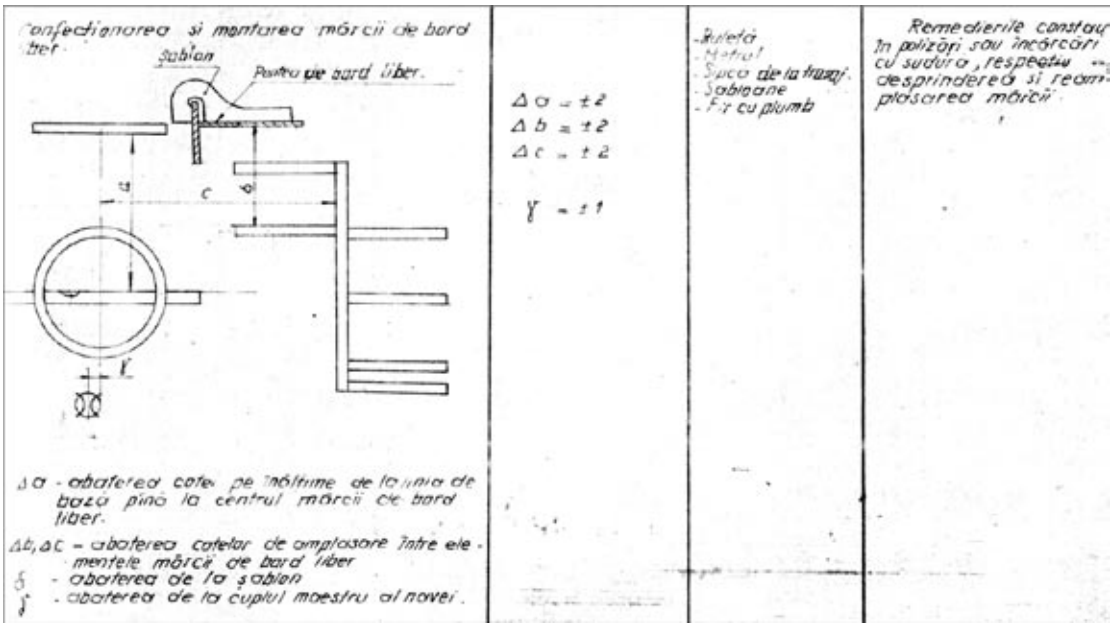
13.6. LUCRĂRI DE TRASAJ

Lucrările de trasaj care se execută sunt următoarele:
- debitarea automată a șabloanelor pentru fasonarea tablelor și a profilelor (din placaj cu grosimea de 5-8 mm).

- încheierea şabloanelor în sala trasaj prin cuplarea reperelor tăiate cu cuie.
- executarea manuală a şabloanelor pentru fasonarea unor table şi profile (în general lucrări diverse de la nave şi lucrări pentru terţi) – guşeele de la structurile de bordaj, guşeele de la parapet etc.
- lucrările de trasaj a pescajelor, a mărcii de bord liber, a numelui navelor, a pescajului de plina încărcare
- lucrări de marcaje pe corpul navei (coaste).
- lucrări de trasare a marcajelor pentru identificarea tancurilor, a marcajelor de tubulatură, pentru delimitarea liniei de santină.
- diferite lucrări de desfăşurare a unor elemente pentru obţinerea formei corecte.
- lucrări de trasaj pentru construirea paturilor de asamblat.

TOLERANŢE LA TRASAREA PESCAJULUI ŞI MĂRCII DE BORD LIBER


Marcare a scărilor de pescaj
Linia de plină încărcare
A
Detaliu 7b
Detaliu 8b.
XI
X
IX
Δz - abaterea de la orizontalitate a liniei de plutire
Δhi - abaterile amplasării pe înălţime a elementelor scării de pescaj
δ - abaterea de la şablon a elementelor scării de pescaj
Δz = ±2
Δhi = ±2
δ = ±1
Ruletă
Metrul
Şipcă de la trasaj
Şabloane
Fir cu plumb
Nivelă cu tub flexibil.
Linie metalică gradată
Remedierile constau în polizări sau încărcări cu sudură, respectiv desprinderea şi reamplasarea corectă a elementelor scărilor de pescaj sau a semnelor liniei de plină încărcare.
Trasajul, prinderea şi prelucrarea liniilor de plutire şi pescaj se vor face în aceeaşi condiţii de temperatură.


Confecţionarea şi montarea mărcii de bord liber
Şablon
Pentru marca de bord liber
Δa - abaterea cotei pe înălţime de la linia de bază până la centrul mărcii de bord liber.
Δb, Δc - abaterea cotelor de amplasare între elementele mărcii de bord liber
δ - abaterea de la şablon
γ - abaterea de la cuplul maestru al navei.
Δa = ±2
Δb = ±2
Δc = ±2
γ = ±1
Ruletă
Metrul
Şipcă de la trasaj
Şablonane
Fir cu plumb
Remedierile constau în polizări sau încărcări cu sudură, respectiv desprinderea şi reamplasarea mărcii

Capitolul 14. LUCRĂRILE CARE SE EXECUTĂ ÎN ATELIERELE DE ASAMBLAT

- Asamblarea panourilor plane şi a osaturii pe panouri
- Asamblarea secţiilor plane
- Asamblarea secţiilor de volum de extremităţi
- Asamblarea secţiilor de dublu fund
- Asamblarea secţiilor de bord sau dublu bord
- Executarea pereţilor gofraţi
- Asamblarea secţiilor de suprastructură
- Asamblarea capacelor de la gurile de magazii
- Operaţii de întoarcere a secţiilor şi de transport la halele de sablare – vopsire şi la montaj

14.1. LUCRĂRI DE PREGĂTIRE A CUPLĂRILOR

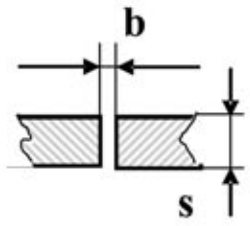
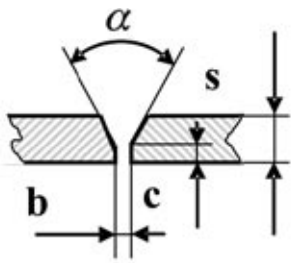
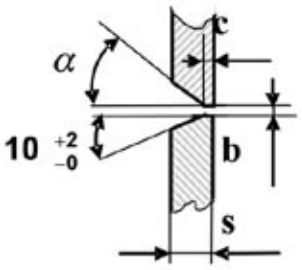
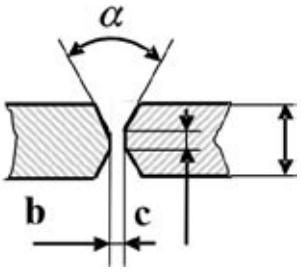
Debitarea tablelor şi profilelor se execută prin unul din procedeele folosite în mod curent: tăiere oxigaz, tăiere cu plasmă, tăiere cu foarfecă ghilotină. Prelucrarea canalului de sudură se execută în general prin tăiere oxigaz sau cu plasmă, de preferinţă la maşini automate sau portative. Formele mai speciale (prelucrare U, U/ V, etc.) se prelucrează la maşini unelte sau prin alte procedee (cioplire cu pistolul pneumatic, polizare. După debitarea sau prelucrarea prin tăiere oxigaz se curăţă prin polizare. Zgura şi metalul ars rezultate din tăiere. Bavurile cauzate de tăierea cu foarfecele ghilotină vor fi polizate la nivel. Adâncimea imperfecţiunilor muchiilor pentru sudare după debitare sau prelucrare nu trebuie să depăşească limitele menţionate în documentaţia de execuţie (desene, manual de asigurare a calităţii). Dacă nu este altfel specificat, adâncimea rizurilor nu va depăşi 0,5 mm. Când aceste valori sunt depăşite muchiile se îndreaptă prin polizare şi unde este cazul, prin sudare şi polizare. Marginile tablelor (pieselor) ce se sudează (canal de sudură + zone alăturate pe o lăţime de 10 ÷ 15 mm) trebuie să fie curate şi să nu prezinte oxizi, rugină, grăsimi, sau alte impurităţi. Curăţarea marginilor în vederea sudării se execută prin periere sau prin polizare.

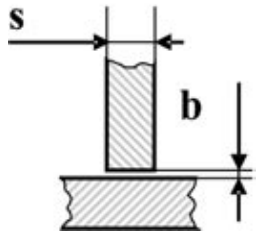
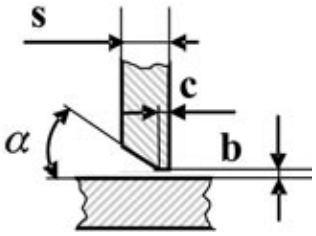
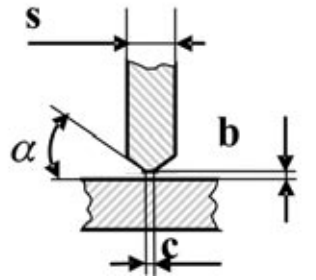
În situaţiile în care grundul pasivant depăşeşte grosimea prescrisă de producător în fişa tehnică, ca accesibilă pentru sudare, pentru siguranţa obţinerii unor îmbinări de colţ de bună calitate, se recomandă îndepărtarea grundului pasivant de pe marginile osaturii şi table. Pentru a se asigura aşezarea corespunzătoare a suportului ceramic în dreptul intersecţiilor, cordoanele de sudură cap la cap sudate deja se vor poliza la nivelul tablei, pe partea rădăcinii pe o porţiune de 15-20 mm, realizându-se o trecere lină între zona polizată şi cea nepolizată (fig. 10 anexa 1).

Tablele (piesele) ce urmează a fi sudate nu trebuie să fie umede în timpul prinderii în puncte de sudură. În cazul existenţei umezelii, îmbinarea va fi uscată cu flacără oxigaz, sau printr-o altă metodă (ex.: cu jet de aer uscat şi lipsit de urme de ulei).

Principalele forme şi dimensiuni ale rosturilor utilizate în S.N.D. Galaţi, conform procedurilor de sudare avizate, sunt următoarele:

ÎMBINĂRI CAP LA CAP

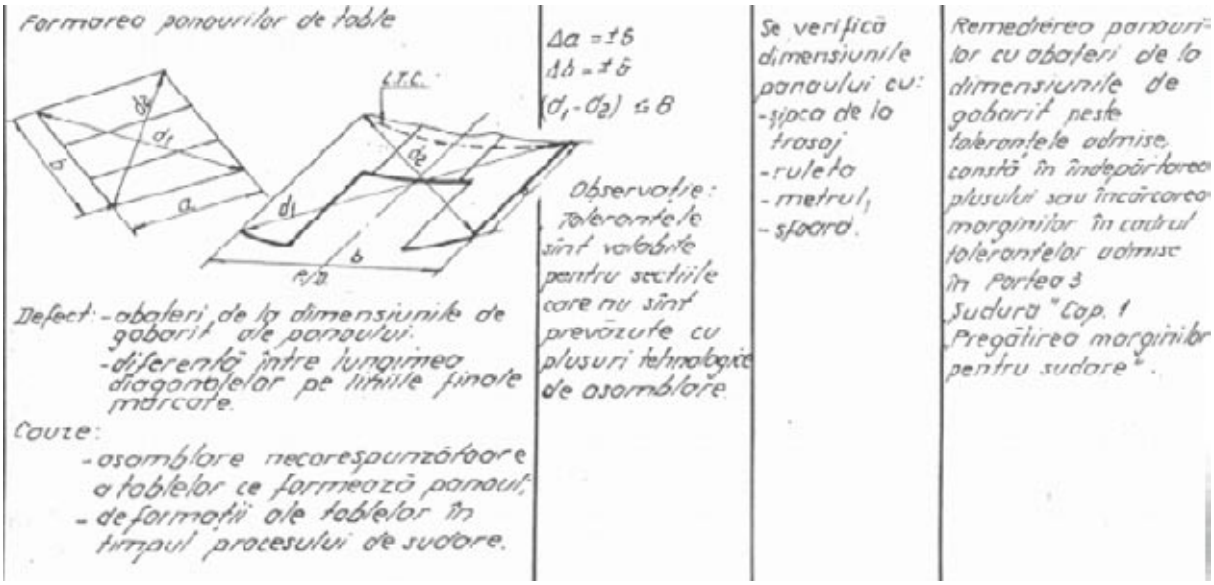
Nr. Crt	Indicativ referință	Tip îmbinare	b [mm]	c [mm]	α [°]	s [mm]	Procedeul de sudare		Poziția de sudare
0	1	2	3	4	5	6	7		8
1	I_1		0^{+1}	–	–	≤ 4	**ELECTRIC MANUAL**		toate pozițiile
	I_2						**MAG** fără suport ceramic		orizontal vertical lateral
	I_3		$1^{\pm1}$	–	–	4–9	**AUTOMAT SUB FLUX**		orizontal
			$2^{\pm1}$	–	40^{+5}_{-0}	10–22			
2	V_1		$2^{\pm1}$	0^{+1}	$60^{\pm5}$	5–25	**ELECTRIC MANUAL**		orizontal vertical peste cap
	V_2		$6^{\pm2}$	0^{+1}					
	V_3		$5^{\pm1}$	0^{+1}	40^{+5}_{-0}		**MAG** fără suport ceramic		orizontal vertical pestecap
	V_4						**MAG** pe suport ceramic plat cu lățime canal suport 10-12mm	sârmă plină	
					40^{+2}_{-0}			sârmă tubulară	
			$2^{\pm1}$	$4^{\pm1}$	$60^{\pm5}$ 30^{+2}_{-0}	14–24	**AUTOMAT SUB FLUX**		orizontal
3	L_1		$2^{\pm1}$	0^{+1}		5–25	**ELECTRIC MANUAL** **MAG** fără suport ceramic		lateral
	L_2		$6^{\pm2}$	0^{+1}	30^{+2}_{-0}				
	L_3		$5^{\pm1}$	0^{+1}			**MAG** pe suport ceramic plat cu lățime canal suport 10-12mm	sârmă plină	
								sârmă tubulară	
4	X_1		$2^{\pm1}$	0^{+1}	$60^{\pm5}$	> 12	**ELECTRIC MANUAL**		toate pozițiile
	X_2		$6^{\pm2}$	0^{+1}	40^{+5}_{-0}		**MAG** fără suport ceramic		
	X_3						**MAG** pe suport ceramic rotund ø10mm	sârmă plină	
								sârmă tubulară	
			$1^{\pm1}$	$6^{\pm1}$	$60^{\pm5}$	> 24	**AUTOMAT SUB FLUX**		orizontal

Nr. Crt	Indicativ referință	Tip îmbinare	b [mm]	c [mm]	α [°]	s [mm]	Procedeul de sudare		Poziția de sudare
0	1	2	3	4	5	6	7		8
1	T_1		$1^{+0,5}$	–	–	≤ 7	**ELECTRIC MANUAL**		toate poziţiile
	T_2		$1^{\pm1}$	–	–	> 7	**MAG** fără suport ceramic		
							AUTOMAT SUB FLUX		orizontal
2	TV_1		$2^{\pm1}$	0^{+1}	$50^{\pm5}$	5–25	**ELECTRIC MANUAL**		toate poziţiile
	TV_2		6^{+2}	0^{+1}	35^{+5}_{0}		**MAG** fără suport ceramic		
							MAG pe suport ceramic rotund ø10mm	sârmă plină	
								sârmă tubulară	
3	TK_1		$2^{\pm1}$	0^{+1}	$50^{\pm5}$	> 12	**ELECTRIC MANUAL**		
	TK_2		6^{+2}	0^{+1}	35^{+5}_{0}		**MAG** fără suport ceramic		
							MAG pe suport ceramic rotund ø12mm	sârmă plină	
								sârmă tubulară	

Observaţii:

– Pentru alte forme şi dimensiuni de prelucrare ale rosturilor prezentate ca detalii în documentaţia de execuţie, are prioritate documentaţia.

Valorile permise ale nealinierii sau dezaxării tablelor şi metode de corectare în cazul depăşirii limitelor admise, vor fi conform Manual de asigurare a calităţii pe proiect. Toleranţele la formarea panourilor sunt următoarele:


Formarea panourilor de table
Defect: - abateri de la dimensiunile de gabarit ale panoului.
- diferenţă între lungimea diagonalelor pe liniile finite marcate.
Cauze:
- asamblare necorespunzătoare a tablelor ce formează panoul;
- deformaţii ale tablelor în timpul procesului de sudare.
Observaţie: Toleranţele sînt valabile pentru secţiile care nu sînt prevăzute cu plusuri tehnologice de asamblare
Se verifică dimensiunile panoului cu:
- şpiţa de la trasaj
- ruleta
- metrul,
- şfoara.
Remedierea panourilor cu abateri de la dimensiunile de gabarit peste toleranţele admise, constă în îndepărtarea plusului sau încărcarea marginilor în cadrul toleranţelor admise în Partea 3 Sudură "Cap. 1 Pregătirea marginilor pentru sudare".

Asamblarea în vederea sudării

Asamblarea prin prindere în puncte de sudură se execută prin procedeul electric manual cu electrozi înveliți sau prin procedeul MIG-MAG cu sârmă plină sau tubulară.

Polaritatea curentului folosit la prinderea în puncte de sudură: inversă (polul „+“ la electrod) în cazul electrozilor cu înveliş bazic, iar în cazul electrozilor cu înveliş rutilic, polaritate directă (polul „–“ la electrod) sau aşa cum este specificat de producător pe pachetul de electrozi.

Se vor folosi numai electrozi care îndeplinesc condiţiile de depozitare, manipulare şi uscare conform prescripţiilor. Transportul şi utilizarea electrozilor la fiecare loc de muncă se face în cutii termoizolante prevăzute cu capac etanş.

Valori orientative ale curentului de sudare (se vor consulta şi indicaţiile de pe pachetul de electrozi):

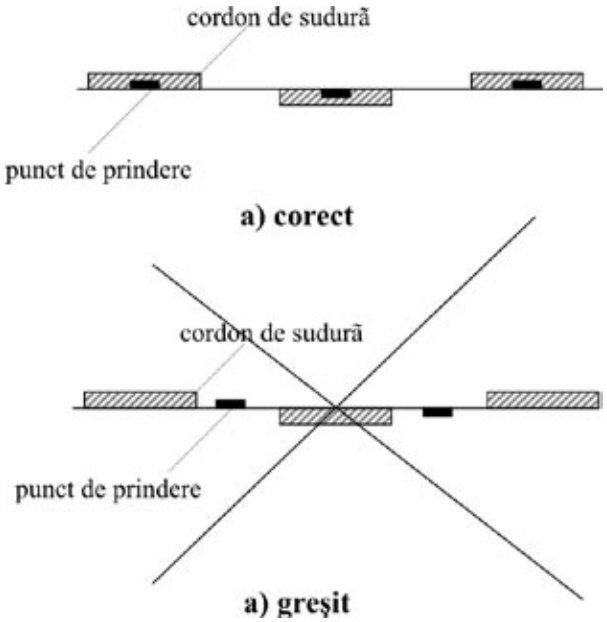
Diametrul electrodului [mm]	2,5	3,25
Curent sudare [A]	65 – 90	120 - 140

Electrodul trebuie să fie într-un plan perpendicular pe elementele îmbinate cap la cap şi într-un plan bisector la îmbinările de colţ. Unghiul dintre electrod şi direcţia de sudare 70 - 80º. Zgura şi stropii de sudură se vor îndepărta obligatoriu. Amorsarea arcului se face întotdeauna într-un punct ce urmează a fi acoperit cu sudură. Este interzisă amorsarea arcului electric în afara îmbinării, pe materialul de bază. Grosimea punctelor de sudură pentru îmbinări cap la cap, trebuie să fie 0,6÷0,7 din grosimea materialului, dar max. 3 mm pentru piese până la 10 mm şi 3÷6 mm pentru piese cu grosimea mai mare de 10 mm. În cazul îmbinărilor de colţ, punctele de prindere trebuie să aibă calibrul 0,8÷1din calibrul sudurii propriu-zise.

Lungimea unei suduri de prindere trebuie să fie de 2 - 2,5 ori grosimea materialului care se sudează, dar nu mai mare de 70 mm.

Distanţele dintre punctele de prindere (pasul) trebuie să fie aproximativ egale, 300-400 mm (în situaţii deosebite, când realizarea acestor distanţe nu este posibilă, valorile se pot micşora în funcţie de situaţia concretă); în cazul pieselor subţiri până la 10 mm, distanţa dintre punctele de prindere va fi 50-150 mm. La prinderea în puncte de sudură a elementelor de osatură care urmează a fi sudate discontinuu, se va ţine cont şi de dimensiunile sudurilor discontinui şi indicaţiile date în Tabelul de suduri / proiect.

Punctele de prindere trebuie să fie incluse în cordoanele de sudură discontinui şi nu între acestea.



Pentru table ≤ 7 mm, prinderea în puncte de sudură a osaturii se va efectua cu un rost (luft) de 1 mm, realizat cu ajutorul distanţierelor confecţionate în S.N.D. Galaţi. Aceste distanţiere se vor amplasa la intervale de 300 -500mm. În cazul îmbinărilor care se intersectează, punctele de sudură se vor executa la o distanţă „h“ faţă de punctul de intersecţie, de min. 100 mm. În cazul sudării automate cap la cap a panourilor, distanţa de la primul punct de sudură până la marginea tablei, va fi de cca. 100 mm. Plăcuţele de capăt vor

avea dimensiunile 80x300 şi aceeaşi grosime cu tablele panoului. Ordinea de execuție a punctelor de sudură va fi co.

În cazul sudurilor de colț bilaterale, prinderea se face succesiv pe ambele părți, menținând cu echere unghiul corect. Piesele groase şi rigide se prind în suduri în mai multe straturi (de obicei două) care se depun în sensuri opuse şi în trepte pentru a evita suprapunerea începuturilor şi sfârşiturilor de suduri. Atunci când sudura propriu-zisă se execută cu preîncălzire, prinderea în puncte de sudură se va executa cu preîncălzirea locală a metalului de bază, la o temperatură egală cu temperatura de preîncălzire pentru sudare sau mai mare ca aceasta cu până la 50^0.

Preîncălzirea se execută lent şi uniform cu flacăra oxiacetilenică. Se preîncălzeşte locul ce se prinde, precum şi porțiunile alăturate pe o lățime de 4 ori grosimea tablei, însă nu mai puțin de 100 mm de ambele părți ale îmbinării. Nu se va efectua operația de prindere în puncte de sudură la temperaturi ale mediului ambiant sub -10° C, fără precauții speciale (preîncălzire). Nu se admite prinderea în puncte de sudură a unor îmbinări realizate printr-o centrare forțată, sau corectarea asamblării după prinderea cu sudură, în ambele cazuri existând pericolul de fisurare.

Punctele de sudură trebuie sa fie de calitate. Ele nu trebuie să prezinte defecte ca: pori, şanțuri, cratere, fisuri etc. Punctele de sudură de calitate se vor topi bine în timpul procesului de sudare propriu-zisă. Punctele de sudură care prezintă defecte se vor îndepărta prin polizare şi vor fi înlocuite cu altele de bună calitate. În cazul utilizării elementelor tehnologice temporare (piepteni), se vor respecta următoarele indicații:

A. Distanța dintre piepteni:
   a) la secții plane: d ≥ 800 mm;
   b) la secții cu raza de curbură mare (bordaje, secții de fund): d ≥ 500 mm;
   c) la secții de curbură mica (gurnă, extremități) d ≥ 300 mm;

B. Pieptenii se vor monta pe partea completării la rădăcină, şi numai dacă nu este posibil, se pot monta şi pe partea cusăturii de bază.

C. Grosimea punctelor de sudura a = 2 - 5 mm în funcție de grosimea pieptenului.

D. Lungimea totala a punctelor de sudura pe pieptene, va fi cel mult un sfert din distanță dintre piepteni.

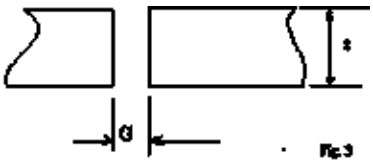
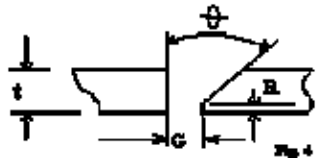
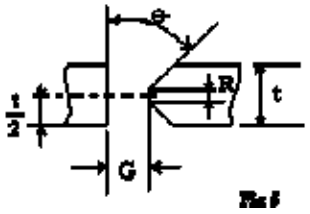
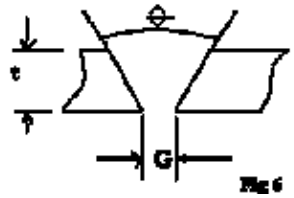
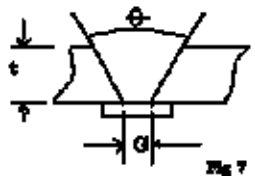
E. Lungimea punctului de sudura L = 20 - 40 mm.

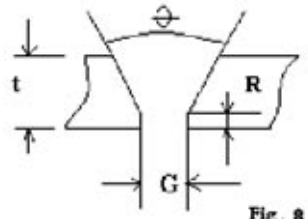
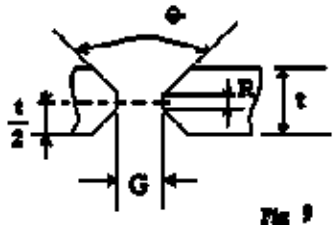
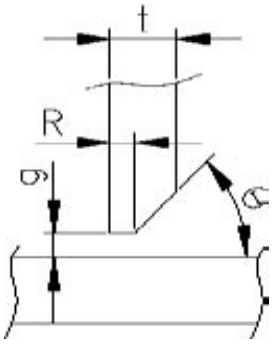
În cazul în care sudarea propriu-zisă se efectuează pe suport ceramic, asamblarea tablelor se va realiza numai cu ajutorul elementelor tehnologice temporare (piepteni sau bride+pene), dispuse pe partea rădăcinii. Acestea vor avea decupare corespunzătoare pentru a permite lipirea suportului ceramic. Lățimea suportului ceramic împreună cu folia autoadezivă este de cca. 80 mm. Executantul are responsabilitatea de a alege, regla şi menține parametrii procesului aşa cum au fost precizați pentru a evita apariția neconformităților.

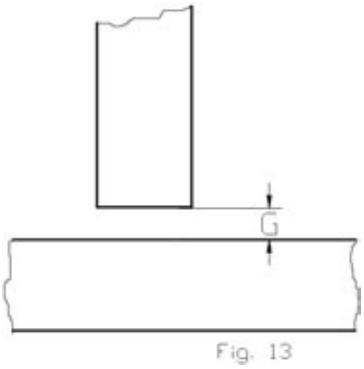
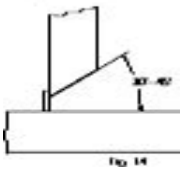
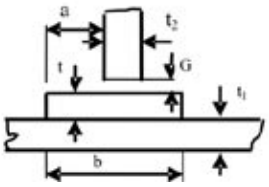
Limitele de acceptabilitate ale pregătirii în vederea sudării(forme şi dimensiuni rosturi,dimensiuni puncte de prindere) vor fi cele prezentate în această instrucțiune, corelate cu valorile din documentația de execuție.

În cazul depăşirii limitelor permise se vor efectua remedieri conform recomandărilor din Manualul de asigurare a calității pe proiect sau conform Norme de calitate şi remediere 01.60.11.00 „c“, dacă nu este altfel specificat.

TOLERANȚE PENTRU DIFERITE TIPURI DE ÎMBINĂRI

1. ÎMBINARE CAP LA CAP FĂRĂ TEȘIREA MARGINILOR 	**Sudare manuală**	**G ≤ t / 2**	**G ≤ 5 mm**	**t ≤ 6 mm** **Când 5 < G < 12 mm suprafața de îmbinare va fi teșită, se va monta plăcuța pentru menținerea băii de sudură și se va suda îmbinarea.** **Crăițuiți partea din spate după îndepărtarea plăcuței de susținere a băii de sudură și terminați sudura.** **Când G>12 mm, înlocuiți parțial tabla**
	Sudare automată	**G = 0÷2 mm**		**t ≤ 20 mm.**
2. PRELUCRARE ½ V 	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm** **R =0-2 mm** **θ = 50°-75°**	**G ≤ 5 mm** **R ≤ 3 mm** **θ = 45°-75°**	**t ≥ 6 mm**
	Sudare automată			
3. PRELUCRARE K 	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm** **R =0-2 mm** **θ = 50°-75°**	**G ≤ 5 mm** **R ≤ 3 mm** **θ = 45°-75°**	**t ≥ 16 mm**
	Sudare automată			
4. ÎMBINARE CU TEȘIREA MARGINILOR ÎN V DOAR PE O PARTE 	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm** **θ = 55° ÷ 65°**	**G ≤ 5 mm** **θ = 50° ÷ 70°**	**t = până la 16 mm.**
	Sudare automată	**G ≤ 2 mm**	**G ≤ 3 mm**	
5. ÎMBINARE CU TEȘIREA MARGINILOR ÎN V PE O PARTE CU PLĂCUȚĂ TEMPORARĂ DE SUSȚINERE A BĂII DE SUDURĂ 	**Sudare manuală**	**G = 4 - 8 mm** **θ = 60°**	**θ = 55° ÷ 65°**	**t = până la 38 mm.** **Material temporar de susținere a băii de sudură**
	Sudare automată	**G = 4 - 8 mm** **θ = 60°**	**θ = 55° ÷ 65°**	**t = până la 38 mm.**

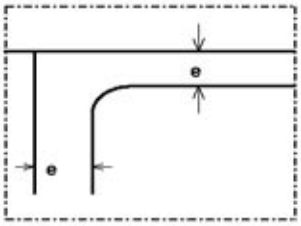
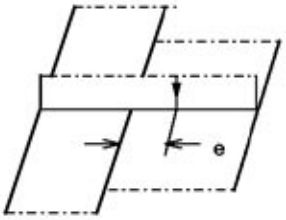
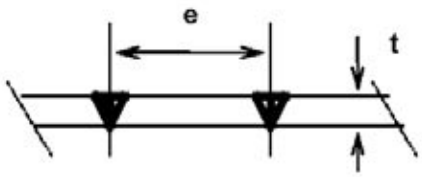
6. ÎMBINARE CU TEŞIREA MARGINILOR ÎN V NORMALĂ ŞI CRĂIŢUIRE PE SPATE  	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm R = 0 - 2 mm θ = 50° ÷ 70°**	**G ≤ 5 mm R ≤ 3 mm θ = 45°÷ 75°**	**t = 6 ÷ 16 mm.**
	Sudare automată	**G ≤ 2 mm R ≥ 3 mm θ ≥ 45°**		**t = 6 ÷ 25 mm.**
7. ÎMBINARE CAP LA CAP CU TEŞIREA MARGINILOR ÎN X CU TEŞIRI EGALE  	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm R =0-2 mm θ = 50° ÷ 70°**	**G ≤ 5 mm R ≤ 3 mm θ = 45° ÷ 75°**	**t ≥ 16 mm**
	Sudare automată	**G ≤ 3 mm R ≥ 3 mm θ ≥ 45°**		**Ambele părţi vor fi sudate în poziţie orizontală t ≥ 20 mm**
8. ÎMBINARE CAP LA CAP CU TEŞIREA MARGINILOR ÎN X CU TEŞITURI INEGALE	**Combinarea sudării manuale / automate**	**G ≤ 3 mm R ≤ 2 mm 6mm≤h≤t/3**	**G < 5 mm**	**t ≥ 16 mm R max. depinde de limitele aprobate ale procedurii h = t/3 Pentru poziţia peste cap, partea α va fi sudată prima**
		θ ≥ 45°	**θ ≥ 40°**	
		α = 50° ÷ 70°	**α= 45° ÷ 70°**	
9. ÎMBINARE DE COLT CU TEŞITURI INEGALE  	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm R =0-2 mm θ ≥ 50°**	**G ≤ 5 mm R ≤ 3 mm θ ≥ 45°**	**t ≥ 6 mm**
	Sudare automată	**G ≤ 1 mm R ≥ 3 mm θ ≥ 45°**		
10. ÎMBINARE ÎN "T" CU PRELUCRARE ÎN "K"	**Sudare manuală**	**G ≤ 3 mm R =0-2 mm θ ≥ 50°**	**G ≤ 5 mm R ≤ 3 mm θ ≥ 45°**	**t = 19 la 38 mm. Vezi şi tipul 11**
	Sudare automată	**G ≤ 1 mm R ≥ 3 mm θ ≥ 45°**		

11. <u>ÎMBINARE ÎN "T" CU PRELUCRARE ÎN "JJ"</u>	**Sudare manuală**	**G ≤ 1,5 mm R ≤ 3 mm θ ≥ 25° r = 6 ÷ 8 mm**	**G ≤ 5 mm R ≤ 3 mm θ ≥ 20° r = 8 ÷10 mm**	**Această îmbinare poate fi utilizată când grosimea materialului depăşeşte 38 mm. Pentru t≤ 38 mm se utilizează îmbinarea nr.10.**
12. <u>ÎMBINARE DE COLŢ ÎN T FĂRĂ PRELUCRARE</u>  Fig. 13 lungimea piciorului sudurii		**G ≤ 3 mm.**		**1. <u>Când 3 < G ≤ 5 mm</u> lungimea piciorului va fi mărită la o valoare egală cu lungimea normată + (G–3)** **2. <u>Când 5 < G ≤ 16mm</u> sudura pe plăcuţa temporară de susţinere a băii de sudură, îndepărtarea plăcuţei şi încheierea cu sudură de completare la rădăcină**  **3. <u>Când G > 16 mm</u> Notă:Punctul 3 şi 4 se vor negocia întotdeauna cu insp. de clasă** 3. $t_2 \le t \le t_1$; G≤2mm **a=5mm+lungime picior sudură Nu se va aplica în zona de marfă sau în zone cu tensiuni perpendiculare pe adaus** t_1 

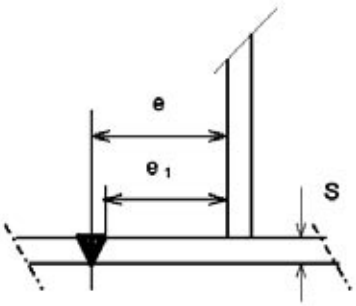
DISTANȚA ÎNTRE SUDURI

Distanța minimă între sudurile învecinate

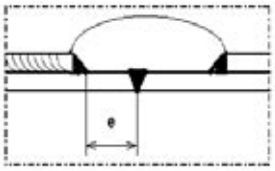
Sudura cap la cap față de sudura cap la cap

	
 e≥ 50 + 4 s.	e = opțional, dacă măsurile au fost luate pentru o sudare satisfăcătoare a cordoanelor cap la cap

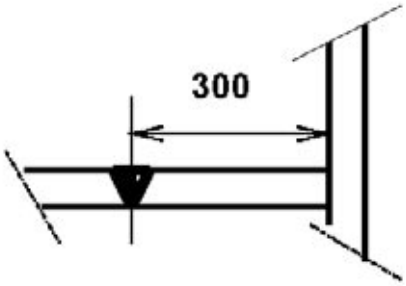
Sudura cap la cap față de sudura de colț a unei întăriturI


e ≥ 30 + 2S dacă sudura de colț este executată prima. e_1 ≥ 10 dacă sudura cap la cap este executată prima. Sunt acceptate excepțiile locale în cazul întăriturilor de trecere în unghi ascuțit.

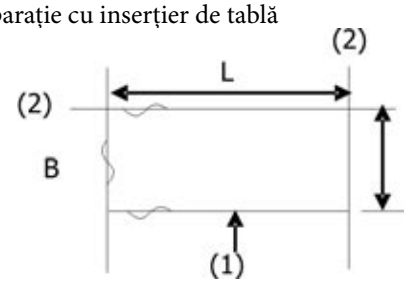
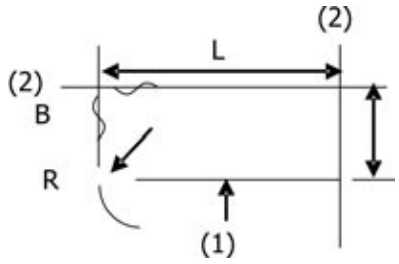
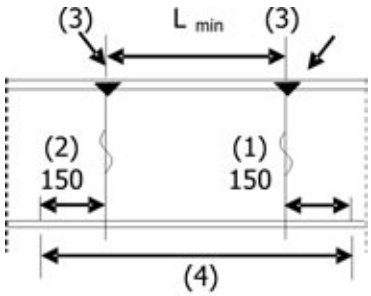
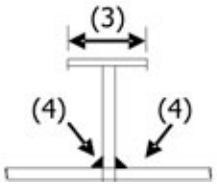
Tăiere în zigzag peste cordoanele de sudură


e ≥ 10 măsurat de la capătul craterului sudurii de colț. Orificiul poate fi tăiat numai ulterior dacă aceasta nu prezintă un pericol pentru partea structurală (influența căldurii repetate, șănțulețe mici de la scurgerea metalului ș.a.m.d.)

Sudura cap la cap față de marginea tablei / îmbinarea cu o tablă adiacentă



Reparație cu inserțier de tablă
(În baza IACS nr. 47, Partea A "Standarde de Calitate în Construcțiile și Reparațiile Navale – Construcții Noi", rev. 1 – 1999)

Detalii	Standard de reparație	Observații
Reparație cu inserțier de tablă  	L = 300 mm minimum B = 300 mm minimum R = 5t min. 100 mm minimum (1) se va suda mai întâi cordonul cu tabla de inserție (2) cordonul original se va desprinde și se va suda deasupra la minimum 100 mm	
Repararea secției construite cu tablă de inserție  	$L_{min} \geq 300$ mm Ordinea de sudare (1) (2) (3) (4) Rostul sudurii cap la cap se va umple la ultima trecere (4)	

14.2. PLATOURILE ŞI PATURILE DE ASAMBLARE

La asamblarea secțiilor și blocsecțiilor se folosesc un număr mare de dispozitive având forme și dimensiuni diferite. Acestea reprezintă întotdeauna negativul formelor navei în regiunea considerate. Condițiile pe care trebuie sa le îndeplinească dispozitivele sunt:

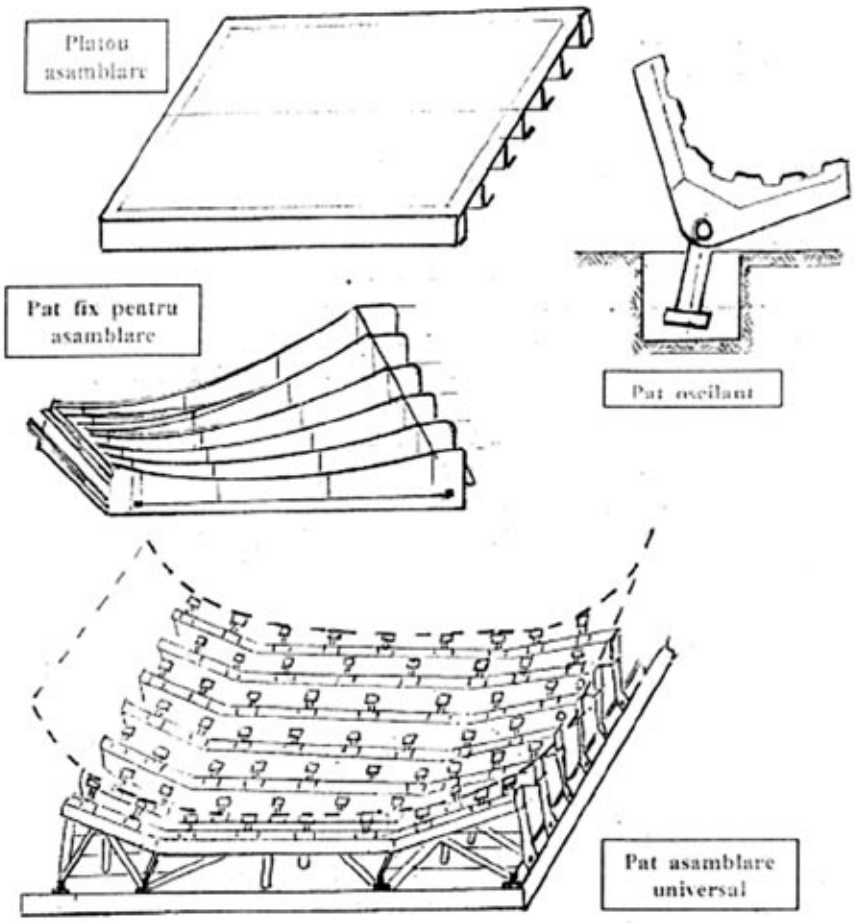
- Să asigure forma și dimensiunile construcției geometrice
- Să fie manevrabile în exploatare și să contribuie la reducerea manoperei lucrărilor de asamblare, sudare și verificare
- Să fie transportabile, prevăzute cu ocheți pentru legarea cablurilor și să prezinte rigiditate suficientă pentru a nu se deforma la transport

- Să asigure condiţii optime de lucru muncitorilor şi pentru verificare. Dispozitivele folosite curent sunt paturile de asamblare şi platourile

Platourile de asamblare se utilizează la asamblarea secţiilor cu suprafaţă plană, cum sunt secţiile de bordaj, punţile, pereţii transversali şi longitudinali, diferite platforme etc.

Paturile de asamblare se utilizează la asamblarea secţiilor cu forme curbe. După formă şi caracteristici, ele se împart în fixe, speciale, semiuniversale şi universale. Paturile fixe sau speciale se folosesc pentru asamblarea şi sudarea unei anumite secţii la construcţia navelor de serie mare. Constructiv, paturile speciale sunt formate dintr-o serie de secţiuni transversale care au profil negativ al navei în dreptul fiecărei coaste, legate între ele prin elemente longitudinale. Această construcţie se montează pe un suport de bază format din table şi profile întărite pe verticala cu nervuri de rigidizare. Pe fiecare secţiune transversală sunt inseminate liniile teoretice, cusăturile longitudinale, numărul coastei şi liniile de control. Marginea superioară se face sub formă crestată sau prin plăcuţe sudate după şabloane.

La paturile semiuniversale, baza rămâne aceeaşi, iar secţiunile transversale se schimbă cum este patul oscilant care foloseşte pentru asamblarea şi sudarea automată a secţiilor de fund din zona PD, când nava are fundul stelat. Patul se înclină într-un bord, până se sudează, apoi se înclină în bordul opus, după care se sudează.



Patul este format dintr-o rama oscilanta -1-, prinsa de axul -2-, întreaga construcţie se sprijină pe lagărul -3-. În partea inferioară, este amplasată contragreutatea -4-.

Pe rama -1- sunt prinse secţiunile transversale -5-, care se pot schimba în funcţie de formele secţiei care urmează a fi asamblată.

Paturile universale sunt cele mai folosite, mai cu seamă la navele mari. Pe patul universal se asamblează secţii de fund, de bord şi de punte sau secţii cu suprafeţele cu dublă curbură şi este format dintr-o serie de grinzi transversale interschimbabile, susţinut de stâlpi. Curba dorită pentru fiecare secţiune transversală în parte se obţine după şablon, prin reglarea înălţimii pieselor prevăzute cu filet. Aceste piese pot fi de forma unor platbenzi care culisează într-o casetă sau şuruburi ce se înfiletează într-o piuliţă.

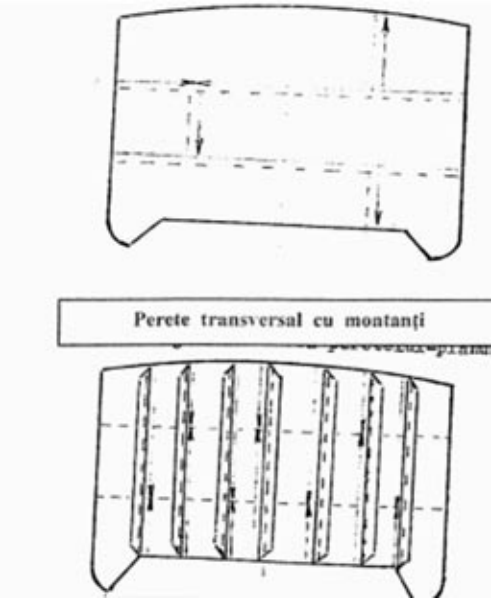
14.3. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A SECȚIILOR PLANE

Secțiile plane pot fi secții de pereți, de punte, de fund și de bordaj. Executarea secțiilor de pereți transversali și longitudinali, din punct de vedere constructiv, pereții sunt formați din mai multe foi de tablă, asamblate între ele prin sudură cap la cap și întăriți cu montanți verticali și stringheri de perete.

14.3.1. ASAMBLAREA PEREȚILOR

Asamblarea și sudarea pereților se execută pe platouri metalice astfel:

- Pregătirea tablelor, îndreptarea la valț sau manuală, ajustarea marginilor cu polizorul cu disc abraziv și prelucrarea pentru sudură.
- Așezarea tablelor pe platou pe partea pe care se va monta osatura în jos pentru a asigura întoarcerea peretelui
- Prinderea în puncte de sudură, începând cu tablele din zona centrală
- Sudarea automată a tablelor începând cu cordoanele transversale și apoi cu cele longitudinale, ca în desenele de mai jos, cifrele indicând ordinea sudurilor
- Întoarcerea panoului și curățirea de zgură, sudarea rădăcinii cusăturilor
- Îndreptarea panoului după sudare oxiacetilenică
- Trasarea și însemnarea peretelui PD-LA - liniile de montare a întăriturilor, pereților, linia punții, centrul peretelui etc.



- Prinderea în puncte de sudură a montanților și a celorlalte elemente de structura și sudarea conform schemei de sudare.

14.3.2. ASAMBLAREA SECȚIILOR DE PUNTE

Secțiile de punte pot fi plane simple, cu curbura simpla și dubla. Secțiile plane se asamblează pe platouri, la fel ca cea a pereților plani. Secțiile de punte cu simpla și dubla curbura se execută și se sudează pe paturi de asamblare reglabile sau construite cu curbura negative.

Înainte de începerea lucrării se vor lua măsuri organizatorice pentru realizarea spațiului corespunzător cu posibilități de efectuare, de transport, întoarcere și alte operații pe parcursul lucrării.

Toți lucrătorii vor fi informați cu privire la conținutul documentelor, importanța lucrării de executat și respectarea normelor de calitate impusă.

Materiale necesare în procesul de execuție:

1) Desene de execuție

2) Manual de asigurare a calității

3) Fişe de măsurători
4) Fişe tehnologice
5) Table, profile laminate de calitate şi la dimensiuni specificate
6) Electrozi, sârmă, gaze etc.
7) Scule, dispozitive specifice meseriilor ce concură la realizarea produsului (ruletă, metru, şabloane, strune, fir cu plumb, nivelă de precizie, dispozitive vacuumatice, dispozitive de legare)

Controlul execuţiei lucrărilor şi înregistrării privind calitatea se fac în orice moment al executării lucrărilor prin monitorizare şi în orice faza de lucru prin autocomtrol de catre fiecare personal autorizat la terminarea fiecărei operaţii de asamblare şi sudare.

Înainte de execuţia secţiei, se studiază planurile şi se iau în calcul posibilităţile de construcţie, în cazul de faţă 9 a unei punţi 0, aceasta executându-se în poziţie normală (ca la navă) şi nu răsturnat ca în cazul altor secţii. Se aduc tablele pentru panou la stend, se urmăreşte în plan, dacă corespund dimensiunile lor, grosimea şi dacă panoul este drept sau are frânturi.

Dacă panoul are frânturi, ce nu permit execuţia lui la stend în întregime, acesta se face din mai multe părţi, urmând ca frânturile să se facă ulterior pe reglaj.

Se curate marginile tablelor ce urmează să fie sudate, se potrivesc stenzi după dimensiunile lor şi se aşează tablele pe ei, după poziţia din plan, urmărindu-se să aibă luftul corespunzător între ele şi să fie la acelaşi nivel, după care se prind în hafturi de sudură, se curăţă hafturile şi suprafaţa de contact şi se dă la sudat la maşina automată.

După ce s-a sudat, se aleg organe de legare corespunzătoare greutăţii panoului şi se întoarce, pentru a fi sudat şi pe cealaltă parte. După ce a fost sudat, se face detensionarea cordoanelor de sudură, după care se trece la trasarea panoului. Dacă panoul are frânturi, trasarea acestuia se face pe reglaj. Se face caroiajul secţiei, se trasează pe caroiaj (metoda diagonalelor), după care se aşează panourile pe reglaj, centrându-se după trasajul făcut pe caroiaj.

Se scot elementele transversale şi longitudinale cu firul cu plumb, se bat chernere şi se curăţă suprafaţa de contact.

Se trece la asamblarea osaturii, mai întâi a celei simple. Aceasta se prinde în hafturi de sudură în vinclu, în zona dreaptă şi la stelă în zona frânturilor. Se pregăteşte pentru a fi sudată la continuu, se face autocontrolul şi se predă la sudat. După aceasta, se trece la montarea osaturii întărite longitudinale (întărite din inimă şi platbandă, curenţi) şi transversale (traverse întărite din inimă şi platbandă). După ce s-au terminat de prins şi toate elementele întărite, se trece la centrarea secţiei cu ajutorul şlaufului cu apă sau nivelei cu laser.

Se completează fişele de planeitate şi de control dimensional. Se prind elementele întărite longitudinale şi transversale, la vertical se verifică corespondenţa între elemente, apoi se trece la asamblarea pieselor mărunte (guşee, guri de vizita, bordurări). Se urmăreşte să se prelucreze muchiile care trebuie prelucrate, iar muchiile rămase libere se rotunjesc. În funcţie de greutatea secţiei, se aleg ocheţii de manevră şi transport, care se montează în locurile stabilite. Se face controlul secţiei, pregătirea pentru sudare şi se predă la sudat.

14.4. ASAMBLAREA SECŢIILOR DE VOLUM PUPA

Secţia de volum pic pupa se execută în atelierul Asamblat în poziţie răsturnată. Operaţiile de execuţie a secţiei de pic pupa sunt următoarele:

- Studierea documentaţiei de execuţie, împreună cu următoarele planuri: planul de împărţire pe secţii, schema tancurilor, tabele de sudură, amplasare guri vizită, amplasare tub etambou, dopuri de scurgere, manualul calităţii
- Stabilirea locului de execuţie
- Verificarea existenţei materialelor necesare execuţiei secţiei.

Secţia de volum pic pupa se execută pe o punte, care poate fi punte principală sau punte intermediară.

Se studiază planul, se scot poziţiile de tablă care formează panourile punţii, se notează poziţiile şi se introduce tablele din depozit în Atelierul Asamblat. Panoul se execută la stend pe un jgheab cu perne de aer sub strat de flux. Se aranjează aceste jgheaburi la lăţimea tablelor care formează panoul şi se aşează fluxul uniform, pe toata lungimea jgheabului, fiecare tablă va fi polizată pe cant, pentru a se îndepărta rugina sau alte impurităţi (zgură) şi apoi se aşează pe aceste jgheaburi. Se verifică fiecare tablă, dacă corespunde cu cotele din documentaţia de execuţie.

Tablele vor fi prinse în hafturi de sudură cu o distanță de aproximativ 300 mm și la nivel (cap la cap, una cu alta) cu un luft între ele, în funcție de grosimea tablei. La capetele îmbinărilor de table se vor monta plăcuțe de capăt care trebuie să corespundă cu grosimea tablei și dimensiuni de 180x300 mm pentru a asigura continuitatea cordonului de sudură.

Hafturile de sudură din intersecția plăcuțelor cu tablele panoului trebuie să fie la minim 100 mm din intersecție. Hafturile de sudură de la îmbinarea tablelor vor fi polizate, apoi vor fi sudate automat sub strat de flux. După realizarea sudurii automate pe partea respective, panoul va fi întors urmând a se realiza sudură la partea a doua.

Pentru a realiza o planeitate bună și a preveni deformațiile se vor pune greutăți între cordoanele de sudură. După sudarea panoului la partea a doua, se verifică panoul dacă au apărut deformații în zona cordoanelor de sudură. Panoul va fi transportat pe un platou drept, pentru a fi trasat conform documentației. Pentru a realiza trasajul, sunt necesare următoarele scule: ruletă, gheare de compas, însemnător.

Se verifică gabaritul panoului (al punții), se scoate planul diametral, se ia pe planul diametral se scoate o coastă cât mai aproape de mijlocul panoului. În acel punct de intersecție a planului diametral cu coasta, se bate un cherner (un punct). Cu o deschidere egală, se realizează două puncte pe axa planului diametral. Din acele puncte, cu o deschidere egală (a țevii cu gheare compas) se realizează arce de cerc Tb, bb.

Cu sfoara și creta se bate o sfoară din intersecția arcelor de cerc tb, Bb. Se verifică dacă sfera respectivă trece prin punctul care a fost scos pe axa PD ca și coastă. Se verifică dacă este corect executată prin verificarea diagonalelor astfel: Din intersecția PD cu coasta pe care s-a făcut 90^0 se va lua o deschidere (o cotă) egală pe axele Pp-Pv și Tb-Bb. Din aceste puncte, se vor verifica diagonalele.

Dacă diagonalele vor fi egale înseamnă că unghiul drept e corect executat. Se va continua trasajul conform cotelor din planul de execuție, Se vor lua cote din PD spre bordură în pupa și în prova punții și la fel se va proceda și din coasta care a fost realizat unghiul drept în Tb și în Bb. Se va verifica distanța între longitudinale și între coaste dacă s-a luat corect.

Apoi se va monta osatura simplă (peneuri, platbenzi). Zona de contact cât și zona osaturii simple va fi polizata pentru a îndepărta pasivantul, apoi osatura va fi prinsă cu ajutorul jugurilor vacuumatice și va fi prinsă în hafturi de sudură cu o distanță de aproximativ 300 mm între ele, iar calibrul de sudură al hafturilor să fie mai mic decât calibrul de 2.25.

Sudura se execută automat unilateral sau bilateral. În timp ce se sudează osatura simplă, se realizează patul unde se va execută secția. După realizarea sudurii, panoului va fi dus pe poziția de execuție a secției și va fi prins de acest pat cu ajutorul greutăților (acest pat va fi perfect orizontal, dacă puntea este dreaptă sau înclinat dacă puntea este înclinată PP-Pv sau Tb–Bb față de PD). După aceasta operație, se va ridica pe poziție osatura compusă longitudinală și transversală, suporții longitudinali și coastele). Se vor prinde în puncte de sudură, cu hafturi de sudură la fel ca osatura simplă, se va verifica centrajul cu furtunul de apă sau teodolitul după care se vor face verticalele.

Se va scoate pe trepiezi axele tubului etambou. Tubul etambou va fi trasat înainte de urcarea pe poziție. Pe tub se vor trasa coastele, PD sau axele în caz că are două tuburi. Se va urca tubul etambou la poziție și se va centra în funcție de axele care au fost scoase pe trepiezi, conform documentației cu înălțimea corespunzătoare din linia de baza și pe axa PD (sau axele în caz de două tuburi) cu ajutorul unei strune din sârmă. Toate elementele longitudinale și transversale care întâlnesc tubul vor fi prelucrate conform documentației de execuție și a tabelului de suduri. Tubul va fi ținut pe poziție Tb-Bb cu ajutorul tiranților și va fi controlat pe tot timpul sudurii dacă se deplasează Tb-Bb.

Sudura se va face concomitent pe ambele borduri. După terminarea asamblării și sudării, secția va fi predată la clasă și client. Datorită formei, va fi necesară execuția de șabloane metalice, pentru a se fasona tablele de înveliș. Aceste șabloane vor fi duse în Atelierul Confecționat, pentru a fi fasonate conform șabloanelor executate la fața locului.

După predare, secția se va începe a înveli și se va realiza o ordine de montare a acestor table pentru a se putea și suda corespunzător. După terminarea învelișului, se vor monta ocheți de transport a secției și de întoarcere a acesteia. Înainte de predarea tehnică a secției se vor face măsurătorile finale și se vor completa fișele de măsurători a secției. Se va face și o verificare a formei corpului secției, dacă se constată deformații, se intervine cu aparatul oxigaz și se vor face detensionări unde este cazul.

14.5. ASAMBLARE SECȚII DE VOLUM PROVA

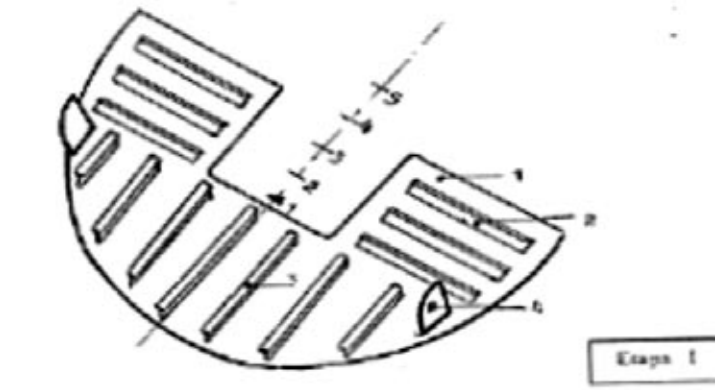
1. Primirea și citirea documentației de execuție
2. Elaborarea strategiei de execuție a secției
3. Alegerea materialelor
4. Transportul tablelor pe locul de așteptare și la stend
5. Asamblarea la stend a tablelor ce compun puntea intermediară pe suprafața căreia se va executa construcția.

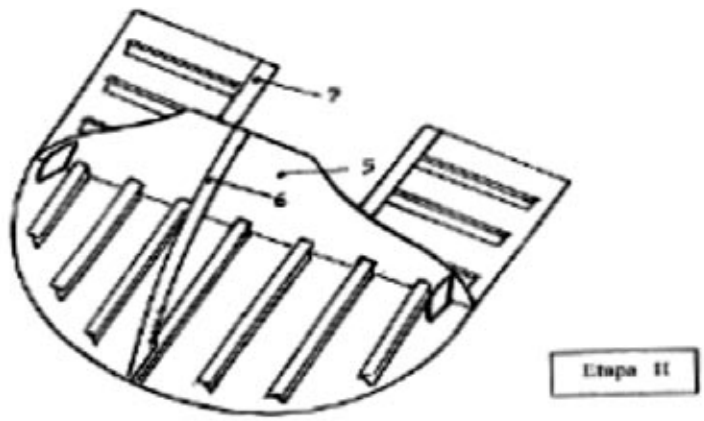
Tablele ce compun puntea vor avea marginile polizate, după care se vor așeza pe un jgheab cu pernă de aer sub strat de flux. La capetele îmbinărilor de table se vor monta plăcuțe de capăt care trebuie să corespundă grosimii tablelor, având o lungime de minim 300 mm, care vor asigura continuitatea cordoanelor de sudură, prevenind astfel apariția defectelor de sudare.

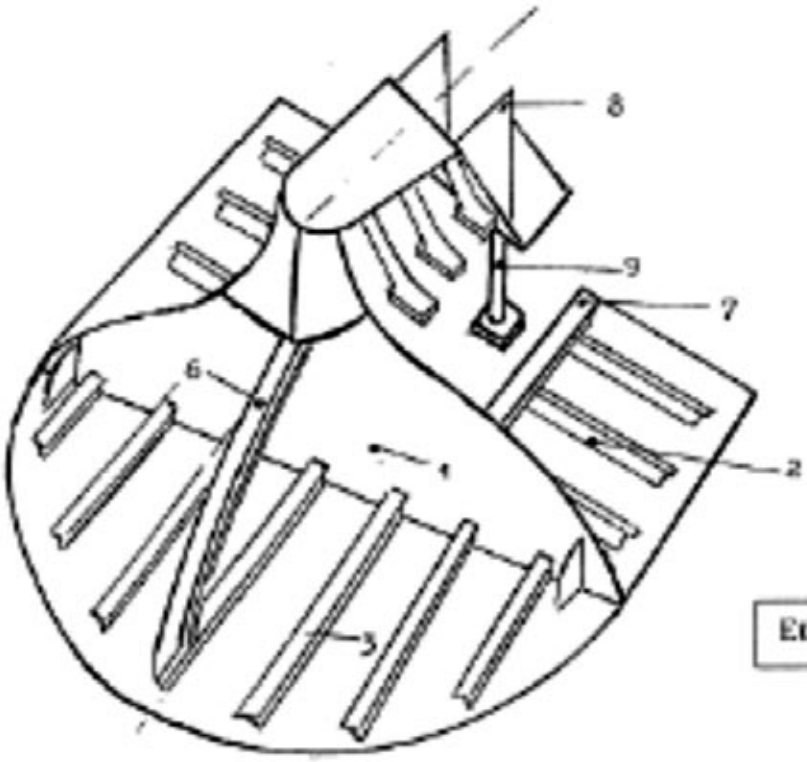
După realizarea cordoanelor de sudură la primul strat, panoul se va întoarce, urmând să fie realizată sudura la stratul 2. Panoul sudat se va îndrepta dacă au apărut deformații ale tablelor după realizarea cordoanelor de sudură. Panoul se va așeza ulterior pe un platou plan de table groase, unde urmează procedura de trasaj, după care se va asambla osatura simplă. Prinderea osaturii simple de panou se face folosind juguri vacuumatice sau jug și pene metalice. După sudarea osaturii simple, panoul punții se va transporta pe patul de asamblare, unde se va centra și se va trage pe pat.

Urmează asamblarea pe puntea intermediară a osaturii întărite, a pereților longitudinali și transversali, a structurii bordurilor Tb și Bb, plafonul DF, stringheri Tb-Bb, structura bowtraster, piese de legătură și de completare, montarea tubului bowtraster. După sudarea structurii secției de volum, urmează asamblarea tablelor fasonate, trasarea și executarea decupărilor pentru trecerea cordoanelor de sudură a tablelor de înveliș.

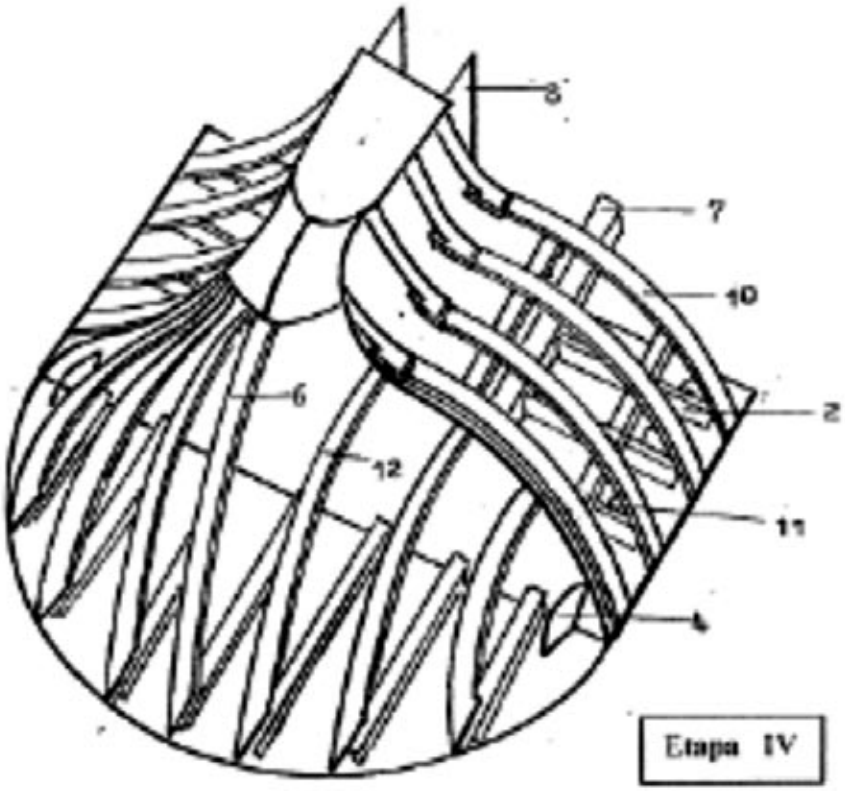
După sudarea secției de volum pic prova, se va trece la îndreptarea la cald a tuturor deformațiilor, montarea ocheților pentru transportul și întoarcerea secției, transportul secției pe locul de predare.





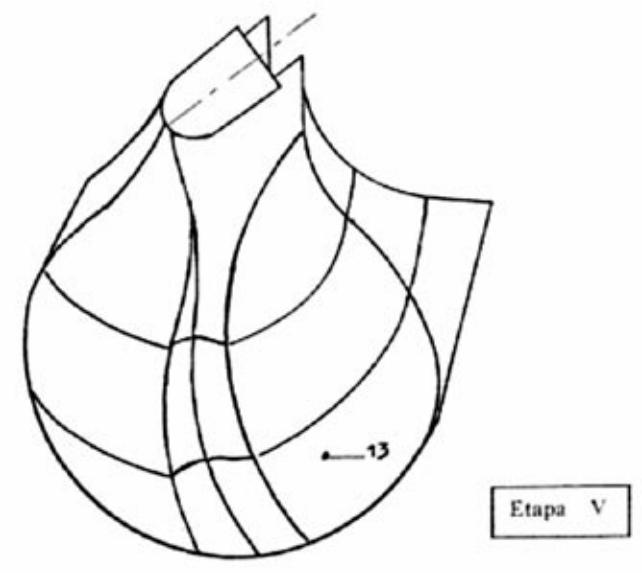


Etapa III



Etapa IV

59



Predarea secției de volum pic prova are două etape: predare tehnică și predare etanșă.

1. Predarea tehnică presupune verificarea existenței și amplasării corecte a tuturor elementelor de structură prevăzute în planul furnizat de proiectant. Controlorul confrunta vizual planul cu secția propriu-zisă și face observațiile pe care le consideră necesare.

După rezolvarea observațiilor de către executant, urmează controlul dimensional al secției în care se verifică:

Formele secției (cu șabloane în cazul secțiilor curbe)

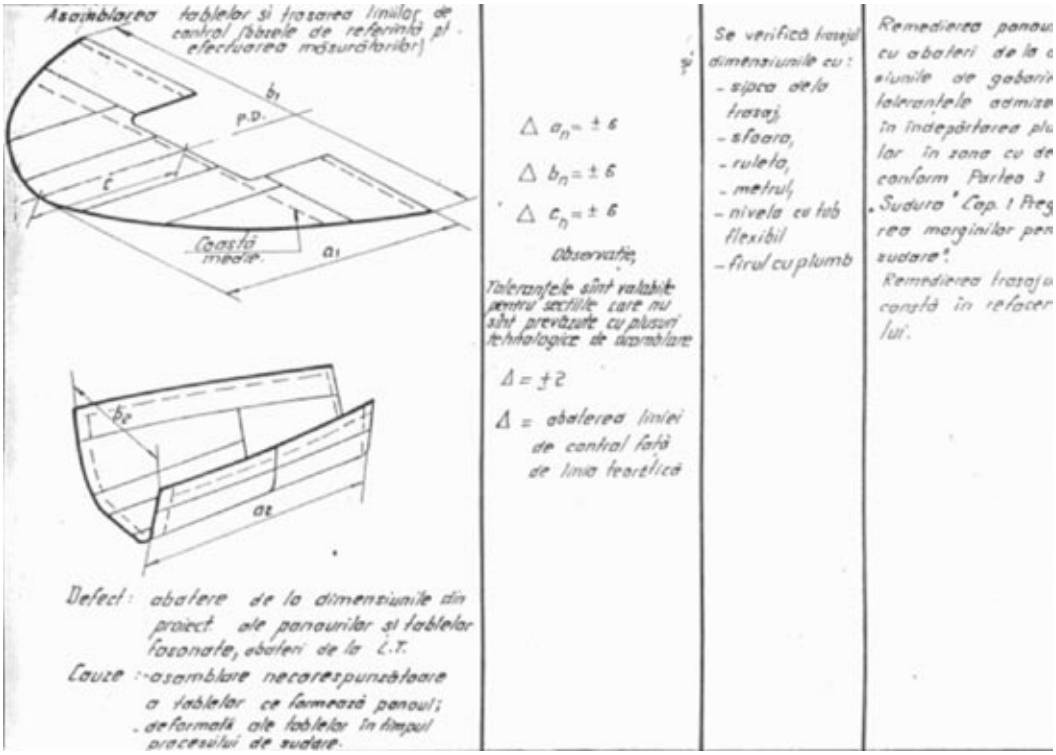
Dimensiunile de gabarit ale secției;

Dimensiunile de control și corelare din zona de cuplare cu alte secții

Așezarea corectă a elementelor de structură și a elementelor de saturare din cadrul secției

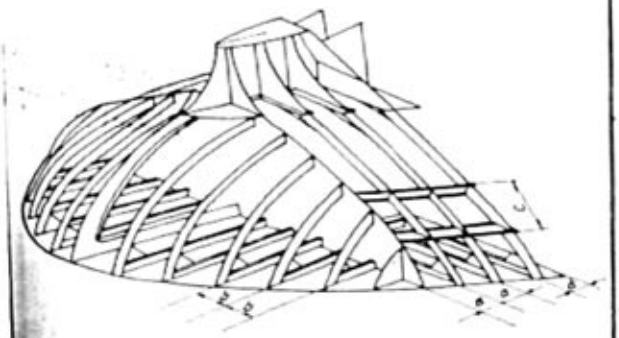
Rezultatele acestor verificări se materializează într-un pașaport final, care conține toate caracteristicile tehnice ale secției respective.

TOLERANȚELE DE EXECUȚIE A SECȚIILOR


Asamblarea
p.p.
Coarda medie
Defect: abatere de la dimensiunile din proiect ale panourilor și tablelor fasonate, abateri de la L.T.
Cauze: - asamblare necorespunzătoare a tablelor ce formează panoul;
- deformații ale tablelor în timpul procesului de sudare.
Observație,
Toleranțele sînt valabile pentru secțiile care nu sînt prevăzute cu plusuri tehnologice de asamblare
Δ = abaterea liniei de control față de linia teoretică
Se verifică trasajul și dimensiunile cu:
- șipca de la trasaj,
- șfoara,
- ruleta,
- metrul,
- nivela cu tub flexibil
- firul cu plumb
Remedierea panou
cu abateri de la
siunile de gabarit
tolerantele admise
în îndepărtarea plu
lor în zone cu de
conform Partea 3
„Sudura" Cap. 1 Pre
rea marginilor pen
sudare".
Remedierea trasaj
constă în refacer
lui.

Montarea osaturii

a) - montarea osaturii în raport cu trasajul osaturii.



$\Delta a = \pm 3$

$\Delta b = \pm 3$

$\Delta c = \pm 3$

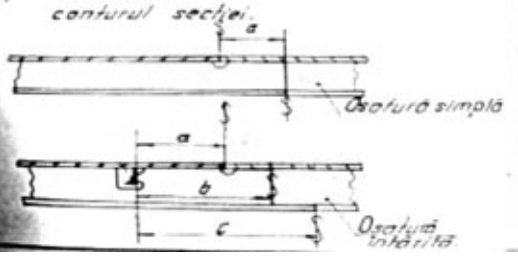
$\Delta d = \pm 3$

Pentru elementele în corespondență vezi toleranțele de la pag. 85/141, pct. 4 și 5.

Se verifică amplasarea osaturii cu:
- șipca de la trasaj
- metrul;
- ruleta

Remedierea as... amplasate cu ab... peste toleranța ... constă în despri... acesteia în zona ... defect și mont... pe poziția core...

b) - montarea osaturii în raport cu conturul secției.



$\Delta a = \pm 3$

$\Delta b = \pm 3$

$\Delta c = \pm 3$

Abaterile admisibile ale secțiilor care nu sînt prevăzute cu alezaje tehnologice de asamblare.

c) montarea guseelor

Defect: abatere de la poziția corectă a osaturii.

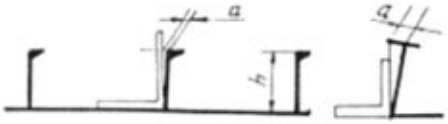
Cauze: - trasaj necorespunzător,
- elemente cu dimensiuni necorespunzătoare.

$a = \pm 3$

Vezi punctul „a" pag. 25/141.

Vezi punctul „a" ... 25/141

Unghiul de așezare a osaturii pe table.



Defect: abatere unghiulară peste toleranța admisă.

Cauze: - instrumente necorespunzătoare,
- deformații în urma procesului de sudare.

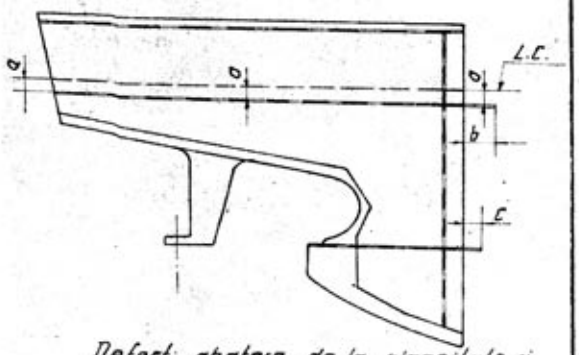
$a = \pm 8$ pt. $h > 120$

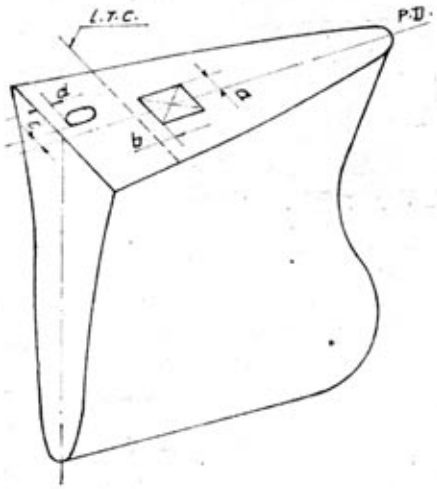
$a = \pm 4$ pt. $h \leq 120$

h - înălțimea osaturii.

Se verifică unghiul cu:
- echerul fix sau reglabil,
- metrul.

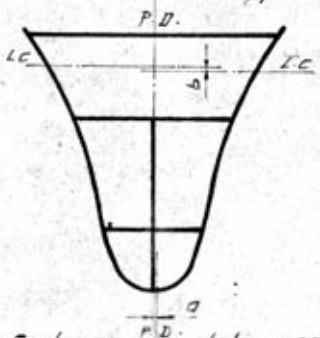
Remedierea a... cu abatere pes... toleranța admi... constă în înd... sau desprinde... sudare din no... zona cu defe...

Planeitatea și orizontalitatea.  Defect: abatere de la planeitate și orizontalitate peste toleranța admisă. Cauze :- deformații în urma procesului de sudare, - trasaj necorespunzător, - centrare greșită.	$\Delta a = \pm 5$	Se verifică planeitatea cu : - sfoară, - metrul, - ruleta, - nivela cu tub flexibil.	Remedierea constă în îndreptarea zonei cu defect în cadrul toleranței admise.
Montarea platformei și DF. în sens lăng. Pentru desen vezi figura de mai sus. Defect : abatere de la poziția corectă. Cauze :- trasaj necorespunzător, - debitare greșită, - asamblare greșită.	$\Delta b = \pm 5$ $\Delta c = \pm 5$ Observație: Toleranțele sînt valabile pentru secțiile care nu sînt prevăzute cu plusuri tehnologice de ciamblare.	Se verifică amplasarea cu: - metrul, - ruleta	Remedierea constă în îndepărtarea plusului sau încărcarea marginilor în zona cu defect conform Partea 3 „Sudura" Cap. 1 „Pregătirea marginilor pentru sudare."

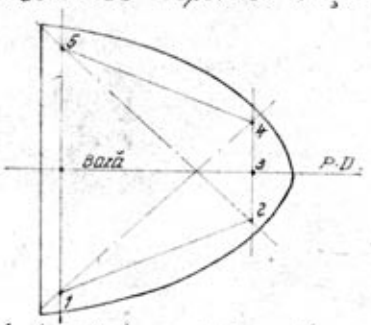
Amplasarea deschiderilor decupărilor.  Defect: amplasare necorespunzătoare. Cauze :- trasaj sau însemnare greșită, - debitare greșită.	$\Delta a = \pm 5$ $\Delta b = \pm 5$ $\Delta c = \pm 5$ $\Delta d = \pm 5$	Se verifică amplasarea cu: - metrul, - ruleta	Remedierea se face conform Partea 7 „Diverse" Cap. 2 „Decupări".

Centrarea secției.

a) - Centrarea în P.D. și pe liniile de control.



b) - Centrarea capetelor secției.



Defect: abatere de la poziția corectă.

Cauze: - asamblare defectuoasă,
- deformații în timpul procesului de sudare.

$a = \pm 3$

$b = \pm 5$

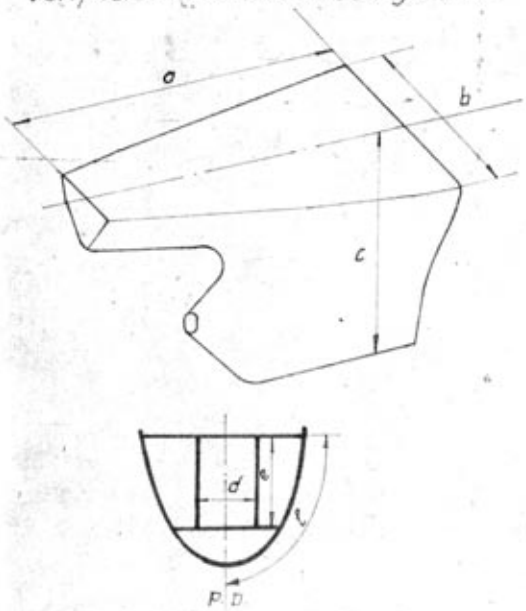
$\Delta = \pm 5$

Δ - diferența de nivel măsurată în punctele 1...5 față de punctul de bază, măsurate în dreptul osaturii.

Se verifică centrarea secției cu:
- nivela cu tub flexibil,
- firul cu plumb,
- metrul,
- riglă metalică gradată.

Pe tot parcursul execuției secțiilor se va verifica centrajul.

Verificarea dimensiunilor de gabarit.



Defect: abatere de la dimensiunile din proiect ale secției.

Cauze: - trasaj necorespunzător,
- debitare greșită,
- deformații în urma procesului de sudare.

$\Delta a = \pm 8$

$\Delta b = \pm 5$

$\Delta c = \pm 5$

$\Delta d = \pm 5$

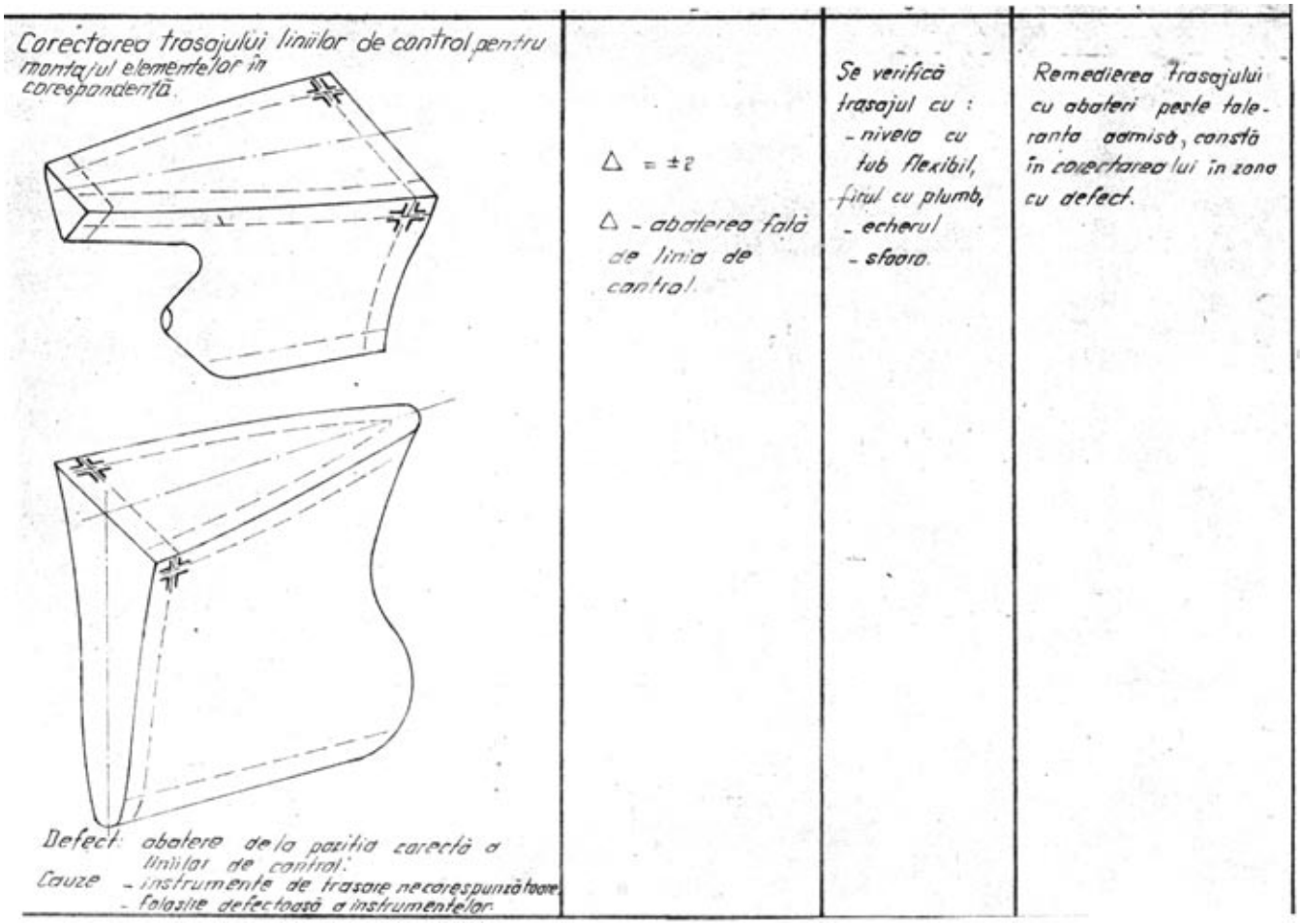
$\Delta e = \pm 5$

$\Delta l = \pm 8$

Observație,
Toleranțele sînt valabile pentru secțiile care nu sînt prevăzute cu plusuri tehnologice de asamblare.

Se verifică dimensiunile cu:
- șipca de la trasaj,
- ruleta,
- metrul,
- șipcă flexibilă
- echerul.

Remedierea constă în îndepărtarea plusurilor sau încadrarea marginilor în cadrul toleranțelor admise, conform Partea 3 „Sudura" Cap. 1 „Pregătirea marginilor pentru sudare".


Corectarea trasajului liniilor de control pentru montajul elementelor în corespondență.
Δ = ±2
Δ - abaterea față de linia de control
Se verifică trasajul cu :
- nivela cu tub flexibil,
- firul cu plumb,
- echerul
- sfoara.
Remedierea trasajului cu abateri peste toleranța admisă, constă în corectarea lui în zona cu defect.
Defect: abatere de la poziția corectă a liniilor de control.
Cauze - instrumente de trasare necorespunzătoare.
- folosire defectoasă a instrumentelor.

14.6. ASAMBLAREA SECȚIILOR DE FUND ȘI DUBLU FUND

Se folosesc două metode de asamblare a secțiilor de fund:

- în poziție normală, utilizată la navele fără DF
- în poziție răsturnată la navele cu DF.

Asamblarea secțiilor de fund în poziție normala se face pe platouri sau pe paturi de asamblare speciale, după cum fundul navei este plat sau curbat în zona respective.

Studierea documentației de execuție a secției și a celorlalte documentații ce sunt necesare cum ar fi: Plan împărțire secții, schema tancurilor, manual de calitate, table de suduri, plan amplasare guri vizită, plan amplasare laschinguri (containere), plan chilă, plan dopuri scurgere, plan anozi. Se vor respecta nodurile tipice în construcții navale, normele de calitate și remedieri, normele de protecția muncii aferente lucrării respective.

Secția de DF se execută pe panoul de DF. Panoul de DF se execută la stend, pe stenzi cu pernă de flux. La asamblarea panoului pe stend se verifică tablele în cote pe lățime și lungime să corespundă, conform cotelor din documentație. La asamblarea cuplărilor prin puncte de sudură trebuie respectata IT 2300, referitoare la haftuirea cuplărilor și plăcuțelor de capăt. După sudarea panoului pe ambele părți se va face detensionarea cordoanelor de sudură la cald, numai dacă este necesar. Se trasează panoul conform documentației secției respective, se vor trasa și laschingurile. Se va face verificarea trasajului prin verificarea diagonalelor și cotelor de gabarit ale secției respective. Se va completa fișa de măsurători după executarea trasajului în rubrică, înaintea sudării. Secția de DF fiind secție plană se va monta osatura simplă pe platou drept.

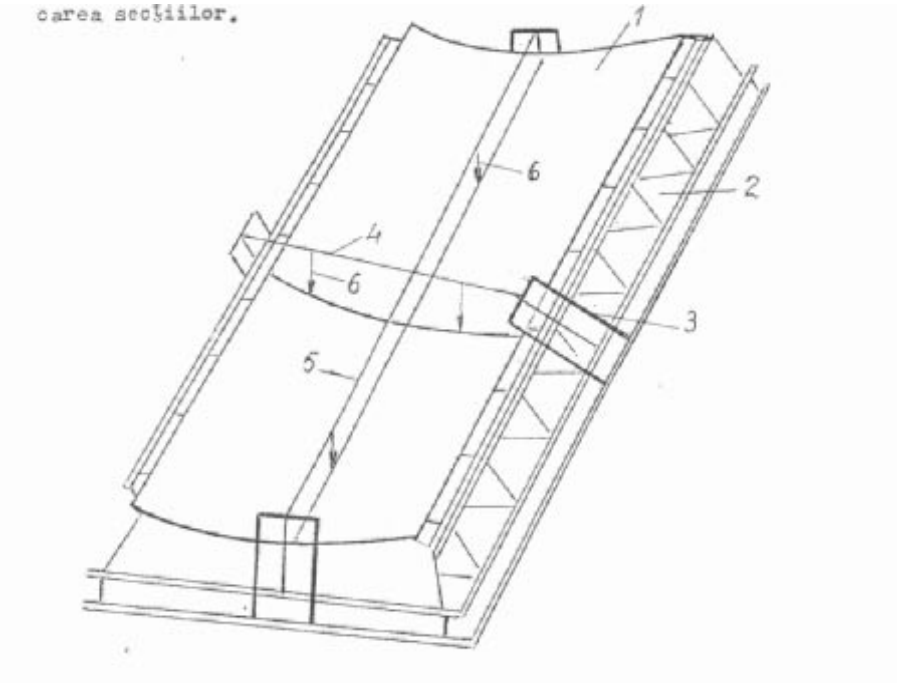
Asamblarea osaturii pe panou se va face după ce se va îndepărta zona de contact cu polizorul perie a pasivizantului de pe panou și elemente. După asamblarea elementelor simple se face pregătirea pentru sudura hafturilor. În timpul sudării elementelor, panoul va trebui să aibă greutăți pe el, pentru evitarea deformațiilor. După ce s-au sudat elementele pe panou, se va transporta la locul unde se va execută secția (pe reglaj) în poziție răsturnată.

Se va construi secţia cu osatura întărită compusă din varange, suporţi longitudinali conform desenului, după montarea acestor elemente se va face centrajul de teodolit (sau şlauf cu apă). Secţia va trebui centrată cu contra sageată şi prinsă de reglaj. Se vor face verticalele varangelor cu suporţi longitudinali, apoi se vor monta elemente de legătură - guşeele.

La terminarea acestor operaţii, înainte de a fi sudată secţia, se va face pregătirea pentru sudură a hafturilor şi a elementelor ajutătoare ce s-au folosit la executarea secţiei. În timp ce se va suda secţia, trebuie executat la stend panoul de fund partea dreaptă, cu respectarea aceloraşi operaţiuni ca şi la DF (în special măsurarea tablelor de fund) cu îndepărtarea plusului dacă este între cordoanele de sudură. După verificarea şi predarea secţiei la client şi registru se va monta gurna, semigurna şi chila, apoi se va monta panoul – cuplare între panouri şi semigurna - se va face tăierea plusului conform cotelor din documentaţie, se vor monta ocheţii pentru întoarcere şi transport ţinând cont de greutatea secţiei.

După terminarea de sudat a secţiei în aceasta poziţie, se va face desprinderea de pe reglaj pentru a fi scoasă afară din atelier pentru întoarcere. După ce secţia a fost întoarsă, se va aşeza pe 4 popici la colţurile secţiei, se va centra din nou la teodolit pentru a fi în poziţie orizontala, pentru sudarea fundului de structura secţiei.

Se va face pregătirea pentru sudură a hafturilor şi îndepărtarea şi polizarea coroziunilor ce au fost făcute cu elemente ajutătoare la prinderea fundului. Se va face verificarea şi aliniamentul elementelor. După sudarea completă a secţiei şi îndreptare, se va face verificarea planeităţii a DF şi măsurarea secţiei conform fişei de măsurători şi notarea valorilor reale în fişă, înainte de predarea secţiei la client şi registru.



14.7. ASAMBLAREA SECŢIILOR DE BORDAJ CENTRALE

Etapa 1.

- Primirea şi citirea documentaţiei
- Sortarea şi transportul tablelor şi osaturii în atelierul Asamblat
- Executarea panoului pe perna de flux la stend
- Polizarea tablelor pe muchie înainte de a se aşeza pe flux
- După aşezarea tablelor, se vor verifică cotele şi grosimea tablelor
- Prinderea şi se va face prin hafturi de 20- 30 mm distanţă între ele de 300 mm. La capătul tablelor, hatful se dă la 100 mm de la capătul tablei. Se pune plăcuţa de capăt la grosimea tablei
- Se pregăteşte panoul pentru sudură (polizat)
- Se sudează plăcuţele pentru întoarcere

- Se pun greutăți pe panou
- Se întoarce panoul pentru a fi sudat la stratul II
- După sudură, detensionat și îndreptat panoul

Etapa 2

A. Se sudează documentația și se trasează o longitudinală de bord, se ia o coastă pe care se va face 90^0 la panou

B. Se trasează prima longitudinală jos și prima longitudinală de sus, prima coastă de la Pp și prima coastă de la Pv, după care se verifică diagonalele

C. Dacă diagonalele sunt bune se trasează bordul după documentație

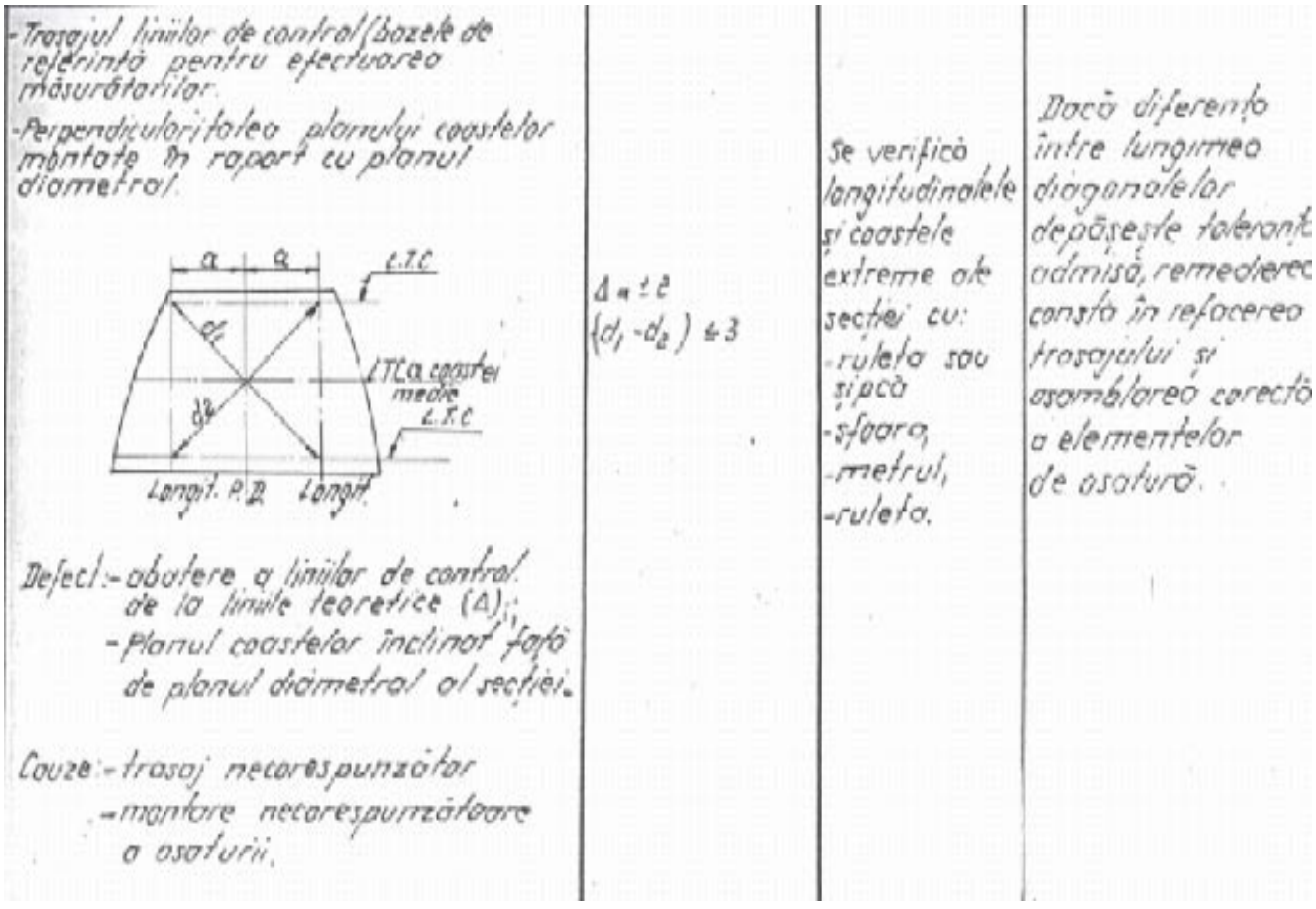
D. Se polizează zona de contact a panoului și a elementelor profil cu bulb și se pregătește pentru sudură 9 hafturi 20-30 mm și distanță între ele de 300 mm

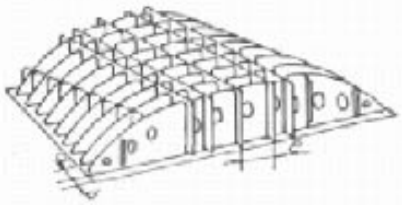
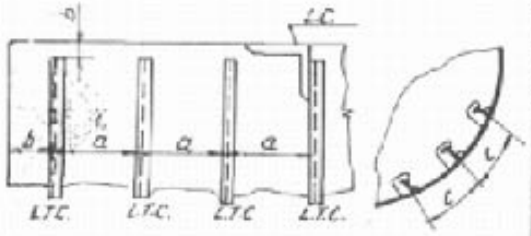
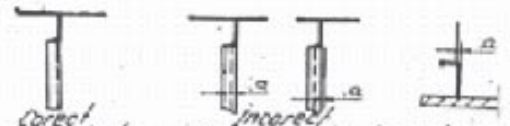
F. Se sudează panoul la platou de LP.

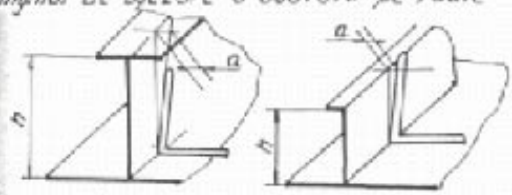
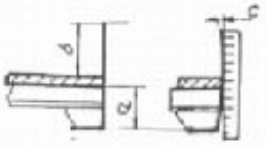
Etapa 3

- Se pregătește reglajul pe pat format din piepteni.
- Se pune panoul pe pat și se trage pe plăcuțe.
- Se montează coastele, pereți, platforme, pereți, elemente de legătură, gușee, plăcuțe de rigidizare, plăcuțe de etanșare, întăriturii, bracheți
- Se execută și panoul Dublului bord la care se repetă aceleași operații ca la bordaj
- După executarea Bordului, se verifică după fișa de măsurători, se pregătește pentru predare.
- Se montează ocheții pentru transportat secția și pentru întoarcere.
- Se vor respecta normele de calitate și tolerantele de construcție prevăzute în anexa de contract, norme de sudură în construcții navale STAS 8456-69. Noduri tipice în construcții navale NT -16-03-92, Norme de calitate și remedieri.

TOLERANȚELE PENTRU LUCRĂRILE DE ASAMBLAT DIN ZONA CENTRALĂ

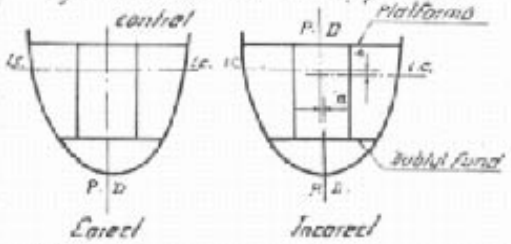

-Trasajul liniilor de control (bazele de referință pentru efectuarea măsurătorilor.
-Perpendicularitatea planului coastelor montate în raport cu planul diametral.
a
a
L.T.C
d1
L.T.C a coastei medie
d2
L.T.C
Lungi. P.P
Lungi.
Δ = ± 2
(d1 - d2) ≤ 3
Se verifică longitudinalele și coastele extreme ale secției cu:
-ruleta sau șipcă
-șfoara,
-metrul,
-ruleta.
Dacă diferența între lungimea diagonalelor depășește toleranța admisă, remedierea constă în refacerea trasajului și asamblarea corectă a elementelor de asatură.
Defect:- abatere a liniilor de control de la liniile teoretice (Δ);
-Planul coastelor înclinat față de planul diametral al secției.
Cauze:- trasaj necorespunzător
-montare necorespunzătoare a osaturii.

Montarea osaturii a) - Amplasarea osaturii pe panou - Distanța de la îmbinare până la osatură.   	Față de L.T $\Delta a = \pm 3$ $\Delta b = \pm 3$ $\Delta C = \pm 3$ $\Delta e = \pm 3$ Pentru elementele de osatură în corespondență vezi toleranțele de la pag. 45 / 141 pct. 4 și 5.	Se verifică: - unghiul format de osatură cu tablele secției cu echerul; - poziția osaturii față de trasaj cu metrul. - alinierea vorangelor și carlingelor cu șfoara, metrul și șipca flexibilă - amplasarea longitudinalelor în vorange cu echer fix sau reglabil metru șipca, șfoară.	Remedierea osaturii amplasate necorespunzător, depășind toleranța admisă constă în desprinderea osaturii în baza unei fișe de remediere întocmită de șantier și montarea osaturii în poziția corectă. - Pentru remedierea în zona defectelor vezi Partea 7 „Diverse" Cap. 2 „Recepții." Pentru obținerea osaturii în poziția corectă se folosesc dispozitive adecvate sau se îndreaptă" conf. Anexa 1 din Partea 6 „Deformații
d) Montarea guseelor în planul coastelor  Corect Incorect Defect: abatere de la poziția corectă a osaturii Cauze: trasaj necorespunzător.	$a = \pm 3$	Se verifică abaterea guseelor cu: - liniarul	Remedierea constă în desprinderea gusseelor și montarea lor corectă.

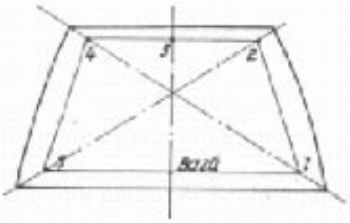
Unghiul de așezare a osaturii pe table  Defect: - abateri de la poziția corectă. Cauze: - instrumente necorespunzătoare; - deformații în urmă procesului de sudare.	$a = \pm 6$ pt. $h > 120$ $a = \pm 3$ pt. $h \leq 120$ h - înălțimea profilului.	Se verifică unghiul cu: - echerul fix sau reglabil - metrul.	Remedierea osaturii cu abatere peste toleranța admisă constă în aducerea acesteia în poziție corectă prin îndreptare sau desprindere.
Montarea rameii gurii de magazie (10 secții curbe și secții plane)  Defect: abatere de la amplasarea corectă a rameii; Cauze: - trasaj necorespunzător; - deformații în urma procesului de sudare.	$\Delta a = \pm 5$ $\Delta b = \pm 6$ $t = \pm 3$	Se verifică amplasarea și liniaritatea cu: - ruleta - metrul; - liniarul; - șfoara. - echerul.	Remedierea ramelor amplasate cu abatere peste toleranța admisă, constă în îndreptarea ramelor sau desprinderea și montarea corectă

Centrarea secției

a) - Centrarea în P.D. și pe linii de centru



b) - Centrarea capetelor secției



Defect : abateri de la poziția corectă.

Cauze : - trasaj necorespunzător;
- deformații în timpul procesului de sudare.

$a = \pm 3$

$b = \pm 5$

$\Delta = \pm 5$

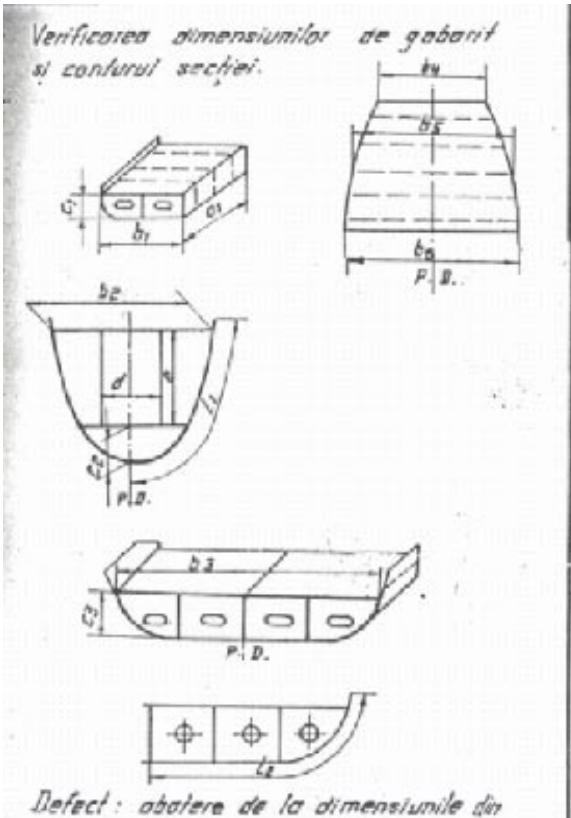
Δ - diferența de nivel măsurată în punctele: 1...5 față de punctul de bază, măsurate în dreptul asturii.

Se verifică centrarea secției cu:
- nivela cu tub flexibil
- firul cu plumb
- metrul

Pe tot parcursul execuției se verifică centrarea secției, adoptându-se ca bază ansamblul care punct convenabil.

Pentru punctele care depășesc toleranțele admise, se vor remedia prin deșprindere, ciopliire, polizare, încărcare cu sudură

Verificarea dimensiunilor de gabarit și conturul secției.



Defect : abatere de la dimensiunile din proiect ale secției.

Cauze : - trasaj necorespunzător,
- debitare greșită,
- deformații în urma procesului de sudare.

$\Delta a_n = \pm 5$

$\Delta b_n = \pm 5$

$\Delta c_n = \pm 5$

$\Delta d_n = \pm 5$

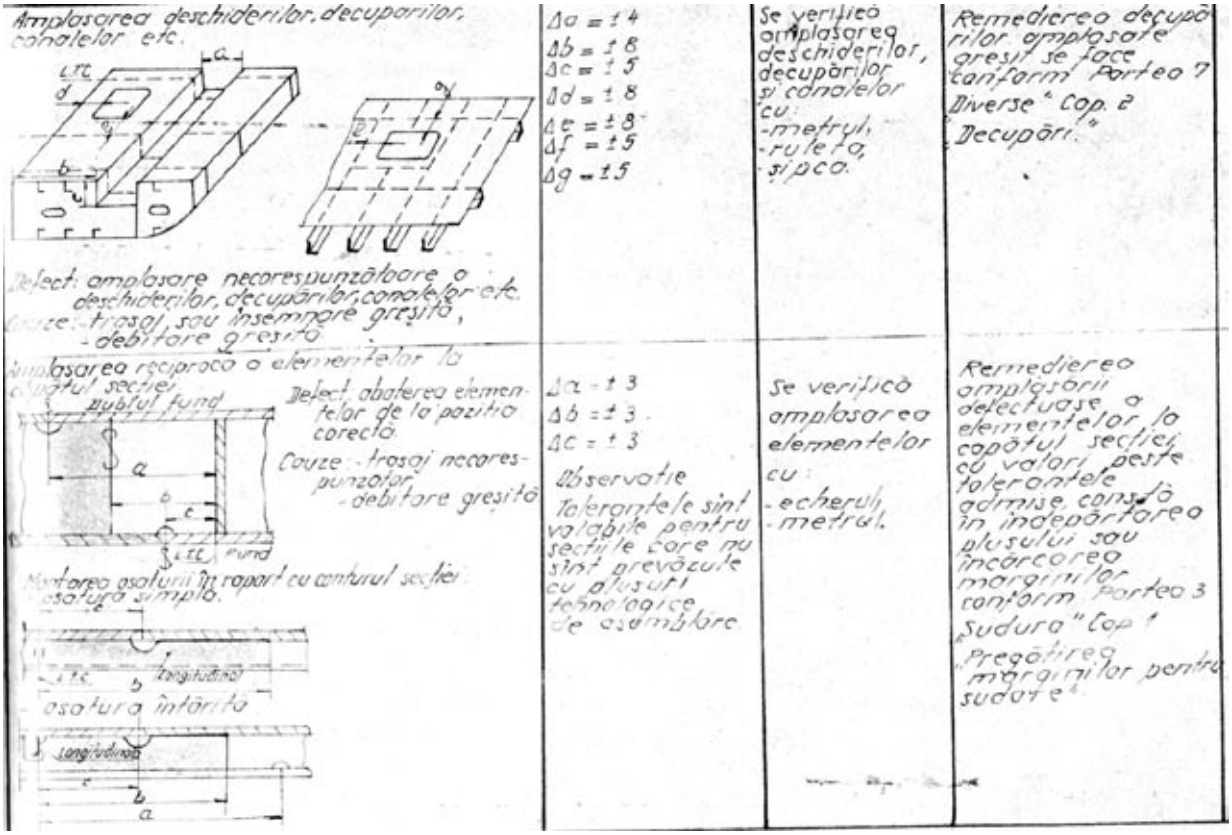
$\Delta e_n = \pm 5$

$\Delta l_n = \pm 8$

Observații:
Toleranțele sînt valabile pentru secțiile care nu sînt prevăzute cu plusuri tehnologice de asamblare.

Se verifică dimensiunile cu
- șipca de la trasaj
- ruleta
- metrul
- șipca flexibilă
- echerul

Remedierea secțiu cu abateri de la d siunile de gabarit parte toleranțele ad constă în îndepărta plusului sau încărca marginilor conform Partea 3 „Sudură" Cap. „Pregătirea marginil pentru sudare"


Amplasarea deschiderilor, decupărilor, canalelor etc.
Δa = ±4
Δb = ±8
Δc = ±5
Δd = ±8
Δe = ±8
Δf = ±5
Δg = ±5
Se verifică amplasarea deschiderilor, decupărilor și canalelor cu: -metrul, -ruleta, -șipca.
Remedierea decupărilor amplasate greșit se face conform Partea 7 "Diverse" Cap. 2 "Decupări"
Defect: amplasare necorespunzătoare a deschiderilor, decupărilor, canalelor etc.
Cauze: -trasaj sau însemnare greșită, -debitare greșită
Amplasarea reciprocă a elementelor la capătul secției
Defect: abaterea elementelor de la poziția corectă
Cauze: -trasaj necorespunzător, -debitare greșită
Δa = ±3
Δb = ±3
Δc = ±3
Observație: Toleranțele sînt valabile pentru secțiile care nu sînt grevăcute cu plusuri tehnologice de asamblare
Se verifică amplasarea elementelor cu: -echerul, -metrul.
Remedierea amplasării defectuase a elementelor la capătul secției cu valori peste toleranțele admise constă în îndepărtarea plusului sau încorcarea marginilor conform Partea 3 "Sudura" Cap. 1 "Pregătirea marginilor pentru sudare"
Montarea osaturii în raport cu conturul secției
Osătură simplă
Osătură întărită
longitudinală

14.8. ASAMBLARE SECȚII DE BORDAJ ZONA PROVA

Etapa 1.

- Primirea și citirea documentației
- Sortarea și transportul tablelor și osaturii în atelierul Asamblat
- Executarea panoului pe perna de flux la stend
- Polizarea tablelor pe muchie înainte de a se așeza pe flux
- După așezarea tablelor, se vor verifica cotele și grosimea tablelor
- Prinderea se va face prin hafturi de 20- 30 mm distanță între ele de 300 mm. La capătul tablelor, hatful se dă la 100 mm de la capătul tablei. Se pune plăcuța de capăt la grosimea tablei
- Se pregătește panoul pentru sudură (polizat)
- Se sudează plăcuțele pentru întoarcere
- Se pun greutăți pe panou
- Se întoarce panoul pentru a fi sudat la stratul II
- După sudură, detensionat și îndreptat panoul

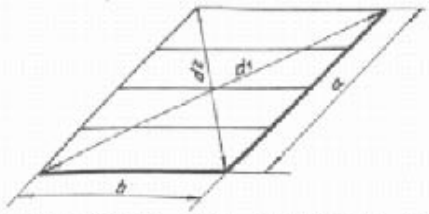
Etapa 2

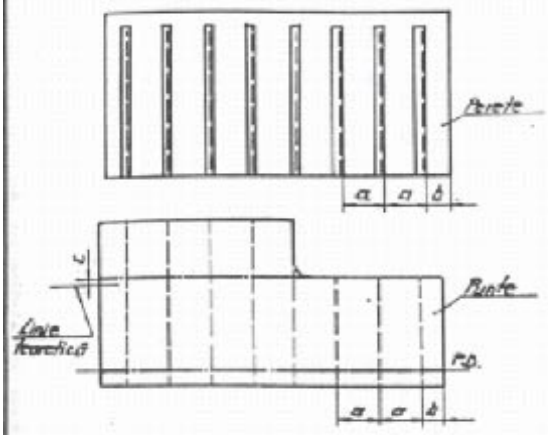
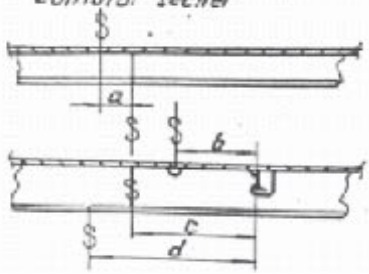
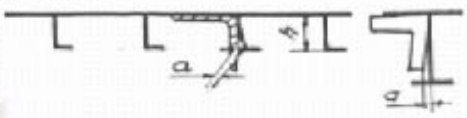
1) Se pregătește locul unde va fi amplasat bordul
2) Se studiază documentația, se face trasajul DB pe o suprafață plană după care se pun platbenzi pe cotele respective prinse în hafturi ca să rămână fixe
3) Platbandă la partea de jos
4) Platbandă pe axa bordului (frântură)
5) Platbandă în partea de sus
6) Platbande la Pp și la Pv
7) Se trasează axa bordului se marchează coastele Pp –Pv
8) Pe o coasta de la mijlocul bordului se face 90^0
9) Se vor trasa coastele la partea de sus și la partea de jos
10) Se va trasa fata de axa longitudinală stringher, punți sau platforme
11) Se verifică diagonalele la trasaj de pe caroiaj
12) Se studiază documentația din geometria bordului, după care se pune o platformă pe caroiaj și se ridică la cele 4 puncte ale platformei respectând distanța din PD în DB pe coastele respective la Pp și Pv
13) Se pontilează platforma și se rigidizează să țină greutatea bordului, după care se va face schela de acces pe platformă, pentru a face reglajul.

14) Se ridică coastele pe platformă, axa şi puntea DF şi longitudinalele, după care se pun plăcuţele de reglaj sudate de platformă la cotele de pe geometria bordului
15) Se transportă panoul DB pe reglaj şi se centrează la firul cu plumb la reperele de pe reglaj
16) Se sudează plăcuţele reglajului de panou prin hafturi de sudură
17) După ce panoul este tras pe reglaj, se transmit coastele la firul de plumb pe panou şi longitudinalele, după care se bat sfori pe semnele de pe panou pe coaste şi longitudinale, punţi, platforme, stringher
18) Se cherneruieşte panoul şi se face controlul trasajului
19) Se polizează zona de contact îndepărtându-se rugina sau bavura de pe coaste sau longitudinale
20) Se ridică longitudinalele pe poziţie după care se montează coastele pe poziţie, se prind coastele, apoi se prind longitudinalele
21) Puntea principală se lucrează la linii plane, se montează pe punte longitudinale, se pregăteşte, se sudează, se montează coastele pe punte, se pregătesc pentru sudură
22) După ce puntea sau platforma este sudată, se transportă şi se urcă la poziţie pe bord
23) Se fac verticalele la punte, coastele cu longitudinalele sau platforme
24) Se ridică coastele de bord pe poziţie, se fixează la cotele din documentaţie şi se prind de coaste, se poziţionează
25) După documentaţie, zonele unde se montează plăcuţe de rigidizare, plăcuţe de etanşare, guşee, întăriri, bracheţi
26) După executarea bordului, se verifică după fişa de măsurători, se face autocontrolul după documentaţie
27) Se dă la sudat bordul

Etapa 3
- După sudarea bordului, se înveleşte cu table după cotele din documentaţie, respectându-se la cusăturile de sudură, unghiurile şi lufturile pentru cuplarea cu ceramică
- După învelirea cu tablă, se montează fenderul de bordaj, lăsându-se la Pp şi Pv 300 mm de cuplarea de montaj
- Se montează ocheţii de transportat secţia şi de ridicare la vapor
- Se pregăteşte pentru predarea la client, făcându-se autocontrolul, respectându-se normele de calitate în construcţii navale, normele de sudură, noduri tipice în construcţii navale, norme de calitate şi remedieri.

TOLERANŢE LA EXECUTAREA SECŢIILOR DE SUPRASTRUCTURĂ

Formarea panourilor de table  Defect: - abatere de la dimensiunile de gabarit ale panoului - diferenţa între lungimea diagonalelor. Cauze: - asamblare necorespunzătoare a tablelor; - deformaţii în timpul procesului de sudare	$\Delta a = \pm 6$ $\Delta b = \pm 6$ $(d_1 - d_2) \leq 8$ Observaţie: Toleranţele sînt valabile pentru secţiile care nu sînt prevăzute cu plusuri tehnologice de ajustare.	Se verifică dimensiunile panoului cu: - şipca de la trasaj, - ruleta, - metrul, - sfoara.	Remedierea pa... rilor cu abatere ... dimensiunile de ga... peste toleranţele a... constă în îndepărt... plusului sau înde... marginilor în zon... defect, conform ... 3 cap. I „Pregăt... marginilor pentru ... sudare."
Trasarea liniilor de control. . Defect: abaterea trasajului liniilor teoretice. Cauze: - instrumente de trasare necorespunzătoare, - folosire defectuoasă a instrumentelor de trasare.	$\Delta = \pm 2$ Δ – abaterea faţă de linia de control.	Se verifică trasajul cu: - şipca, - sfoara, - ruleta, - metrul.	Trasajul cu abate... peste toleranţa ... se reface în zon... defect.

Montarea osaturii pe punti si pereti a) – montarea osaturii in raport cu trasajul osaturii  b) – montarea osaturii in raport cu conturul sectiei  	$\Delta a = \pm 3$ $\Delta b = \pm 3$ $c = \pm 3$ Pentru elementele in corespondentă vezi toleranțele de la pag 45/141 pct 4 și 5 $\Delta a = \pm 3$ $\Delta b = \pm 3$ $\Delta c = \pm 3$ $\Delta d = \pm 3$	Se verifică amplasarea cu: – metrul, – ruleta, – șipca de la trasaj, – subler.	Remedierea as amplasate cu abo peste toleranța c constă în despri acesteia în zona defect si montar poziția corectă.
c) – montarea guseelor. Defect: abatere de la pozitia corectă a osaturii Cauze: – trasaj necorespunzător, – elemente cu dimensiuni necorespunzătoare	$a = \pm 3$	Vezi punctul „a" pag. 33/141.	Vezi punctul pag. 33/141
Unghiul de așezare a osaturii pe table.  Defect: abatere de la poziția corectă a unghiului. Cauze: – instrumente necorespunzătoare – deformații în urma procesului de sudare.	$a = \pm 6$ ptr. $h \geq 120$ $a = \pm 3$ ptr. $h \leq 100$ h = înălțimea profilului.	Se verifică unghiul cu: – echerul fix sau reglabil, – metrul.	Remedierea os constă în aduce acestora în poz corectă prin în fare, sau desf dere și sudu din nou.

Capitolul 15. LUCRĂRI CARE SE EXECUTĂ LA ATELIERUL MONTAJ

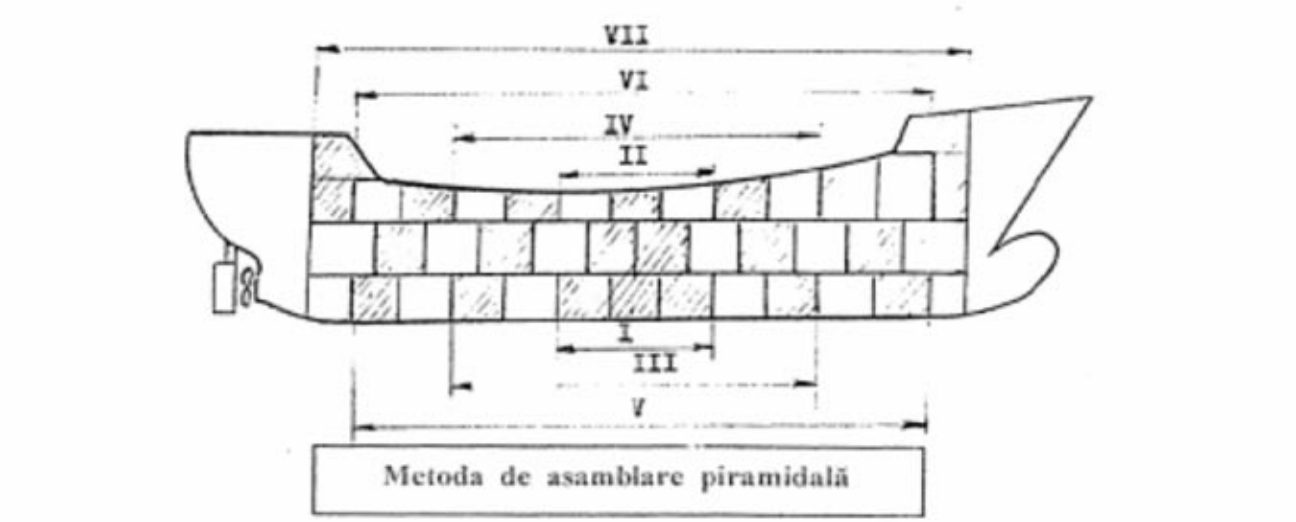
- Transportul secțiilor la locul de montare
- Montarea secțiilor de dublu fund
- Montarea secțiilor de dublu bord
- Montarea secțiilor de pereți transversali şi longitudinali
- Montarea secțiilor de punte
- Montarea secțiilor de volum de extremități
- Montarea secțiilor de suprastructură
- Lucrări de îndreptare
- Lucrări de schelă
- Lucrări pentru montarea tubului etambou
- Lucrări diverse pe nava (montarea instalației de manevra legare, instalația de ancorare, colonete, lashinguri pentru containere, etc.)
- Lucrări specifice care se desfășoară la apă (la danele de armare) după lansarea navei la apă
- Montarea capacelor de la gurile de magazie
- Lucrări pentru tragerea longitudinală şi transversală a navei
- Lucrări pentru lansarea navei la apă

15.1. MONTAREA CORPURILOR DE NAVĂ

Apariția asamblărilor sudate în construcția corpului navei a permis posibilitatea asamblării preliminare şi în secții, modificându-se succesiunea lucrărilor pe cală. Astfel crește calitatea produselor, productivitatea muncii, se reduce ciclul de fabricație, scade costul de producție.

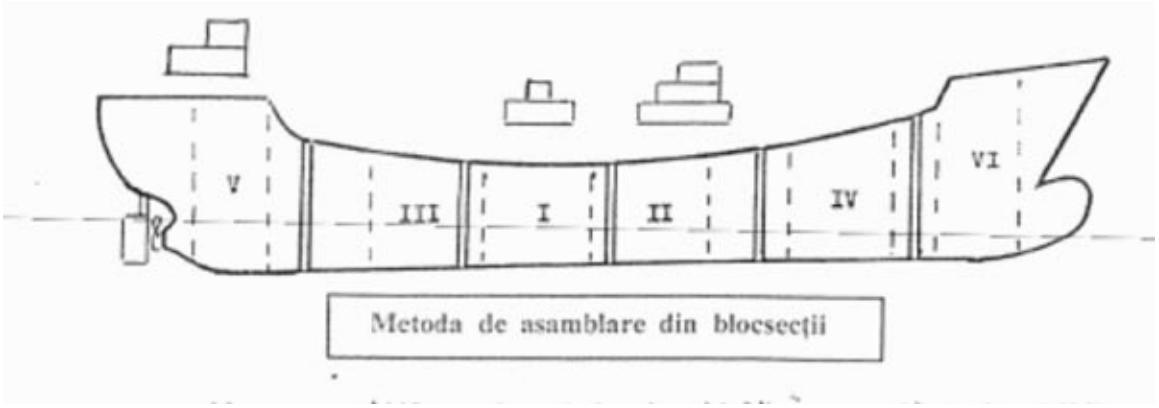
Lucrările de asamblare depind în mare măsură de metoda care se alege pentru formarea corpului navei pe cală.

Se cunosc trei metode de asamblare a corpurilor de nave pe cală: piramidal, de asamblare din blocsecții şi insulară.



Metoda de asamblare piramidală

Metoda de asamblare piramidală constă în asamblarea corpului navei din secții plane şi de volum sub forma unei piramide, ca în desenul de mai sus, şi se ține cont ca corpul navei să se formeze cât mai repede pe lățime, formarea pe lungime făcându-se după conturarea bazei piramidei.



Metoda de asamblare din blocsecţii

Asamblarea secţiilor prin metoda piramidală se execută de la chilă spre punte, pe secţiile de fund se asamblează secţiile pereţilor transversali şi longitudinali, urmând secţiile de bordaj şi de punte, realizându-se conturul transversal.

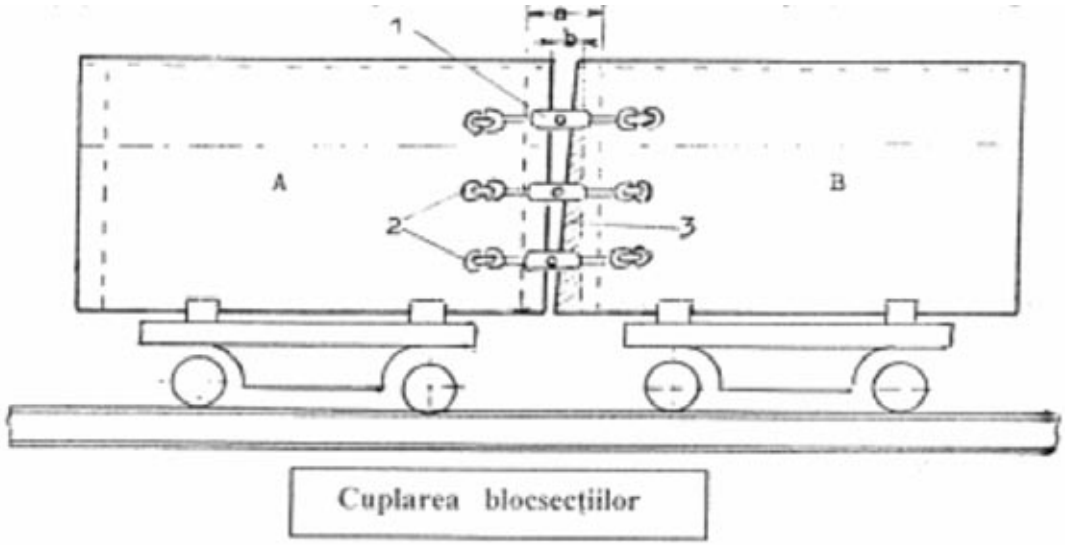
Metoda de asamblare din blocsecţii

Conform desenului anterior consta în formarea corpului din blocsecţii realizate conform celor arătate anterior.

Aplicarea acestei metode asigură cea mai mare productivitate prin crearea unui front mare de lucru pentru muncitori şi micşorarea deformaţiilor datorate sudurii. Metoda constă în asamblarea separată a secţiilor şi cuplarea acestora între ele. Mai întâi, se fixează pe cală blocsecţia de bază, apoi se aduc blocsecţiile vecine şi care se pot centra separat sau simultan. La centrarea blocsecţiei de bază ce se are în vedere ca PD la blocsecţie să corespundă cu PD cala. Se verifică înclinările transversale şi longitudinale cu ajutorul furtunurilor cu apă, după care se aduc blocsecţiile adiacente pentru a fi cuplate.

Se centrează apoi celelalte blocsecţii, în raport cu cele montate anterior, urmărindu-se corespondenţa PD şi continuitatea liniilor de apă trasate pe bordajele blocsecţiilor. Se verifică distanţa intercostală, ca în desenul de mai jos, între coastele vecine situate pe cele doua blocsecţii şi să corespundă cu cea teoretica. Blocsecţia A fiind prelucrată la dimensiuni finite, se înlătură adaosurile de prelucrare ale secţiilor B şi C, după cum urmează:

- Se ia în compas distanţa - b - şi se trasează pe blocsecţia B porţiunea de material 3 ce trebuie îndepărtată cu flacără oxiacetilenică, se curăţă marginile.
- Se centrează din nou blocsecţia B în raport cu A şi se prinde în puncte de sudură, apropierea secţiilor se face cu tiranţi, după care se prind pieptenii de sudură şi se face recepţia îmbinării
- Se fac îmbinările de montaj executate cu mai mulţi sudori. după anumite scheme de sudură, arătate în desenul următor.



Cuplarea blocsecţiilor

Metoda de asamblare insulară

Este un caz particular al sistemului piramidal şi constă în începerea lucrului concomitent în 2-3 raioane amplasate pe lungimea navei, realizând astfel mai multe grupe de piramide care sunt apropiate, centrate, şi cuplate între ele ca în desenul de mai jos.

În funcţie de tipul, dimensiunile şi construcţia navei, insulele pot fi două, trei sau mai multe. Asamblarea corpului începe în trei zone A, B. C, corespunzătoare celor trei insule.

La baza alegerii metodei de asamblare pe cală stau, în primul rând, factorii economici, şi anume obţinerea de nave cu performanţe tehnice şi de navigaţie superioare şi cost scăzut în condiţiile unor investiţii minime. Factorii de natură tehnico-organizatorică de care depinde alegerea metodei de asamblare sunt: tipul şi dimensiunile, dar şi sistemul de construcţie al navei – tehnologiile de construcţie existente în şantier – planul de producţie al şantierului constructor.

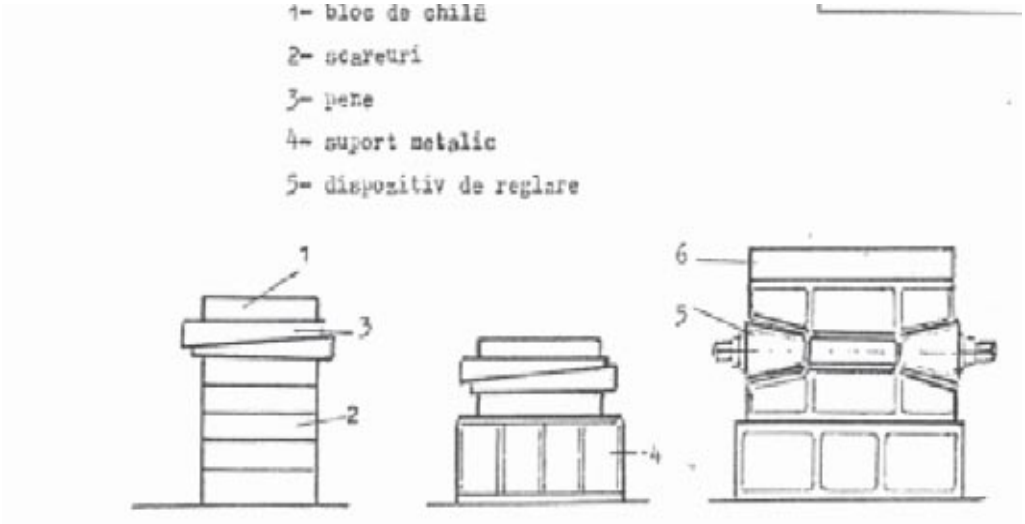
Sistemul de osatură al navei este un criteriu important de alegere a metodei de asamblare. Dacă nava este construită în sistem de osatură longitudinal, se va urmări realizarea de secţii lungi pentru a micşora numărul de îmbinări ale elementelor osaturii, iar în sistem transversal se cere realizarea dimensiunilor maxime în sens transversal, alegându-se metoda de asamblare din blocsecţii.

15.2. DOTAREA CALEI

Utilajele şi dispozitivele utilizate la montarea corpurilor de nave pe cală şi în doc sunt numeroase şi diverse: blocuri de chilă, cărucioare de rolă, schele, tachelaj, dispozitive coadă de peşte, întinzători, pene metalice cu cioc, piepteni, urechi de fixare etc.

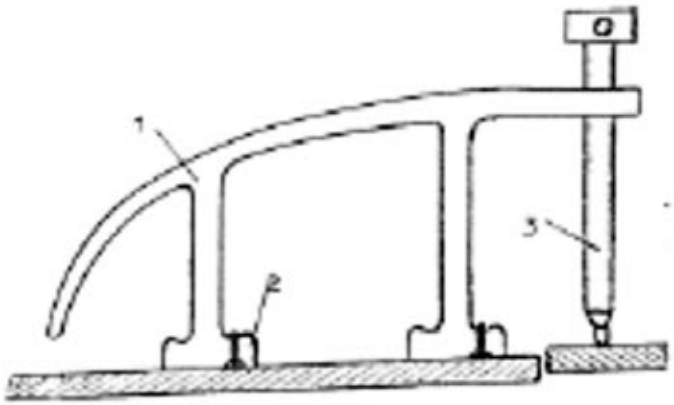
La navele mari şi mijlocii construite prin metoda în secţii, se folosesc blocuri de chilă, cavaleţi la extremităţi, scareuri şi suporturi. Navele construite în blocsecţii se asamblează pe cărucioare.

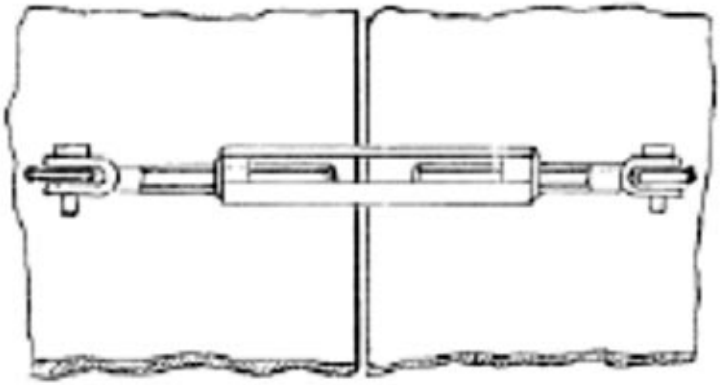
Blocurile de chilă se compun din grinzi de pin sau stejar 200/200 sau 300/300 şi lungime 1-2 m conform desenelor de mai jos. Eşafodajul format din blocuri de chila constituie un scareu. Între blocurile de chilă şi scareurile 2 se introduc pene de stejar 3 care asigură înălţimea navei. Tot mai des, scareurile sunt înlocuite de suporturi metalice 4. Tot mai des, sunt utilizate blocurile de chilă cu dispozitiv de reglare 5 care se termină cu o pernă de lemn 6.



Dispozitiv de strângere
coadă de paște

1- ședru
2- nervură de ridigizare
cu ajutorul gambelilor
3- gurub

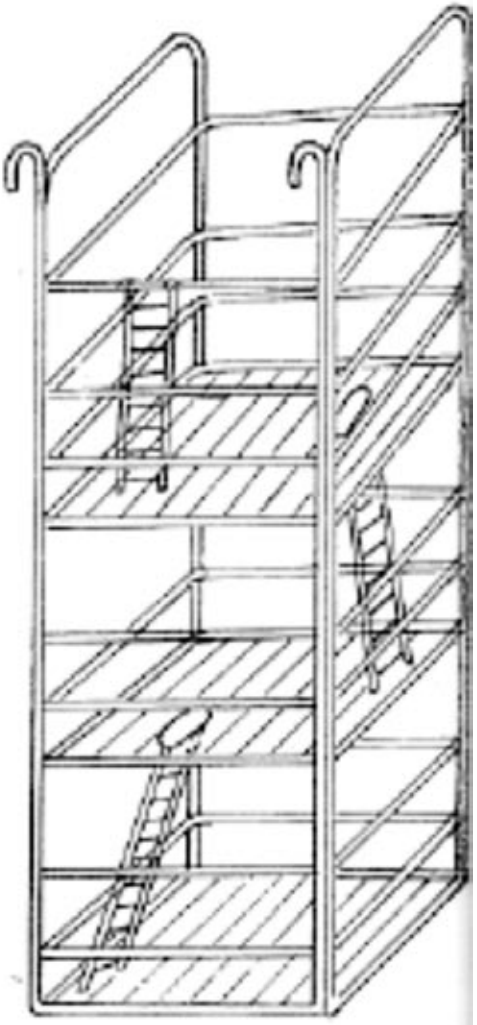




Apropierea a două secții cu ajutorul întinzătorului (tirant)

Gambet

Nivelarea a două secții cu ajutorul penelor și gambelilor



Schelă suspendată cu trei platforme

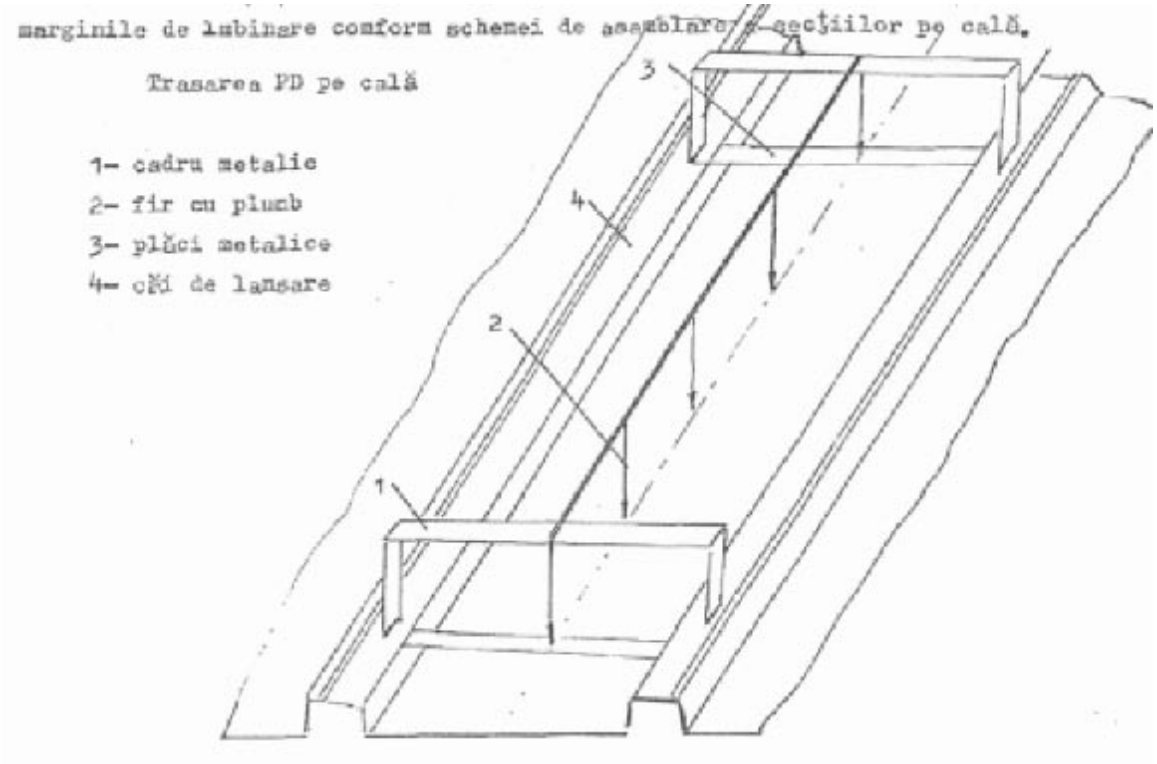
15.3. PREGĂTIREA CALEI ÎN VEDEREA MONTĂRII CORPULUI DE NAVĂ

Înainte de a se începe montarea corpului de navă, cala trebuie pregătită. De obicei, pregătirea navei pentru construcții constă în:

- Trasarea liniei planului diametral
- Trasarea secțiunii maestre
- Trasarea perpendicularelor extreme Ppp şi Ppv
- Trasarea câtorva linii teoretice ale coastelor
- Trasarea liniei de bază pentru control LB

Trasarea planului diametral. Trasarea PD se execută pentru fiecare navă care se montează pe cala de construcție, funcție de planul de amplasare pe cală a navei. La extremități, se așează două placi metalice, conform desenului de mai jos, marcându-se jumătatea lor.

Pe căile de lansare 4 se așează cadrele metalice 1 şi 3 pe care se materializează PD şi prin care întindem o strună. De la aceasta strună, coborâm firul cu plumb în dreptul fiecărei șine de pe cală şi punctăm şi marcăm linia planului diametral (PD) pe cală.



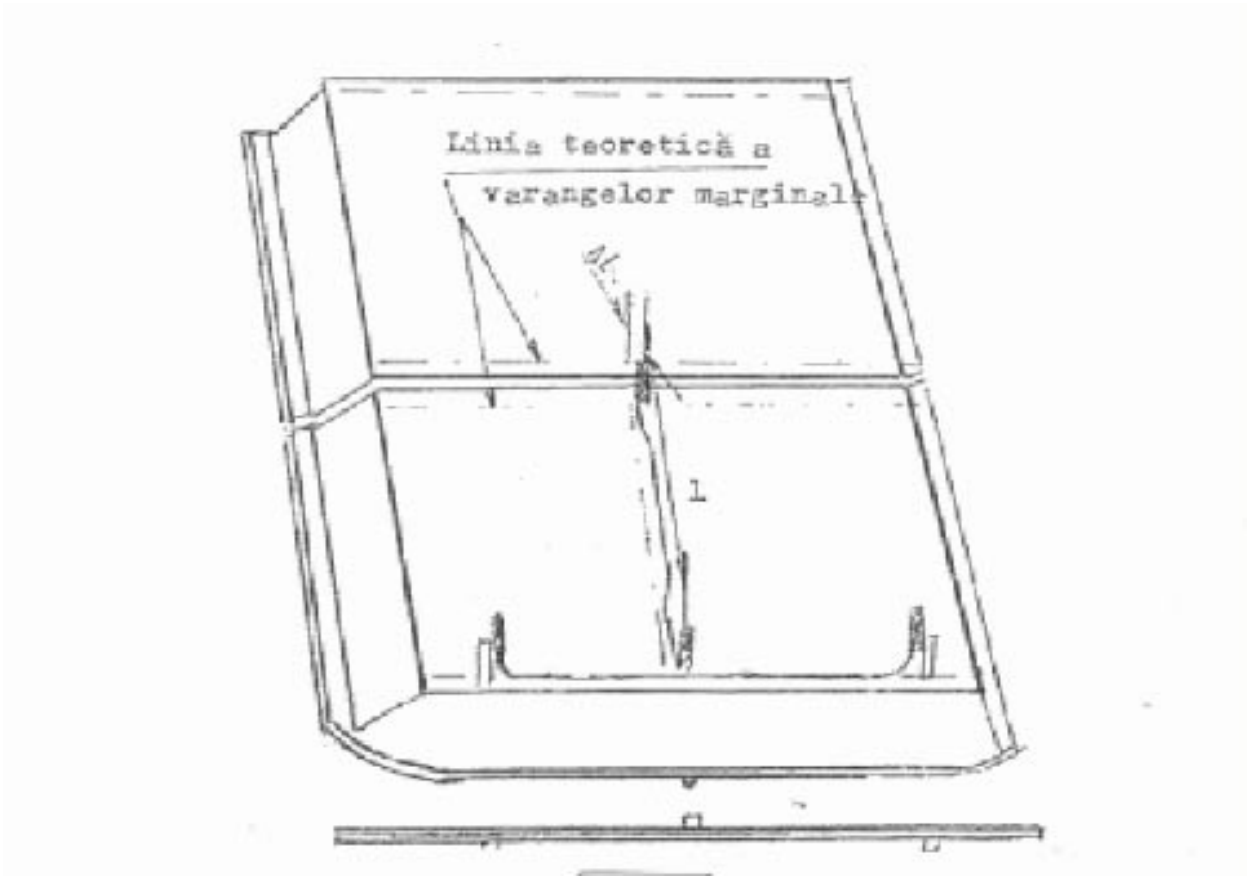
În corespondența secțiunii maestre a perpendicularelor Ppp şi Ppv şi a coastelor extreme ale fiecărei secții, care pe plăcile metalice se găsesc încastrate în cală, se punctează linia PD.

Trasarea liniei de bază pentru control LB. Pentru verificarea lucrărilor, în timpul construcției navei, cala trebuie prevăzuta cu o linie dreaptă în spațiu.

Față de această linie, se verifică poziția secțiilor şi a întregului corp, se trasează liniile de arbori etc.

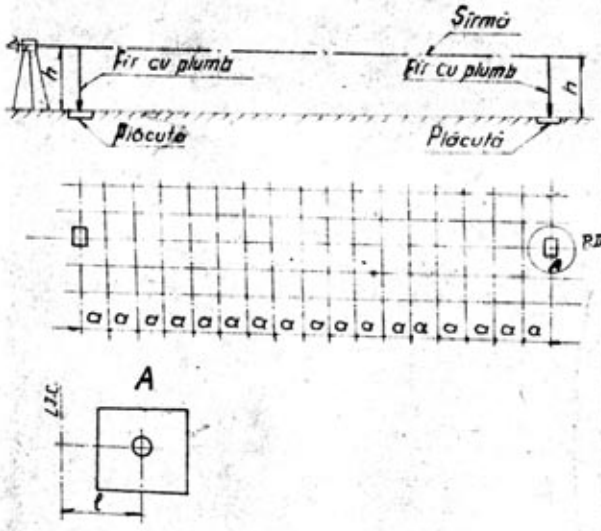
De obicei, LB pentru control se așează lateral PD la 700-1000 mm şi la o înălțime de 400-1200 mm față de cală.

Dacă pe cală se construiesc simultan câteva nave, se trasează o singură linie de control, comună, a cărei amplasare depinde de condițiile în care se fac verificările. Trasarea liniei de bază pentru control se execută prin metoda razei de lumină. În prezent, tot mai răspândită este o metodă optică cu un aparat numit teodolit sau cu laserul.



TOLERANȚE LA LUCRĂRILE DE TRASAJ PE CALĂ

Intinderea sîrmei în P.D. și trasarea liniilor de control pe cală (în doc).



Δa - abaterea de la distanța intercostală
Δℓ - abaterea de la L.T.C. a centrului plăcuțelor de control de pe cală (doc)
Δh - abaterea pe înălțime a amplasării strunei care materializează P.D.

$\Delta a = \pm 1$
$\Delta h = \pm 0,1$
$\Delta \ell = \pm 0,1$

Observație generală Partea 5
Abaterile menționate sînt valabile în orice punct verificat al secției.

- Teodolit
- Ruletă
- Șubler
- Fir cu plumb
- Riveță cu tub flexibil

Se verifică mai întîi planeitatea și orizontalitatea calei (în special a punctelor de amplasare a plăcuțelor de control) apoi se face vizarea cu teodolitul respectiv trasarea liniilor de control și materializarea P.D.

Depășirea toleranțelor conduce la refacerea trasajului

15.4. MONTAREA CORPURILOR DE NAVĂ SUDATE

Tehnologiile de execuție a lucrărilor de montare-sudare a secțiilor pe cală sunt determinate de particularitățile constructive și dimensiunile secțiilor, succesiunea montării secțiilor, gradul de mecanizare.

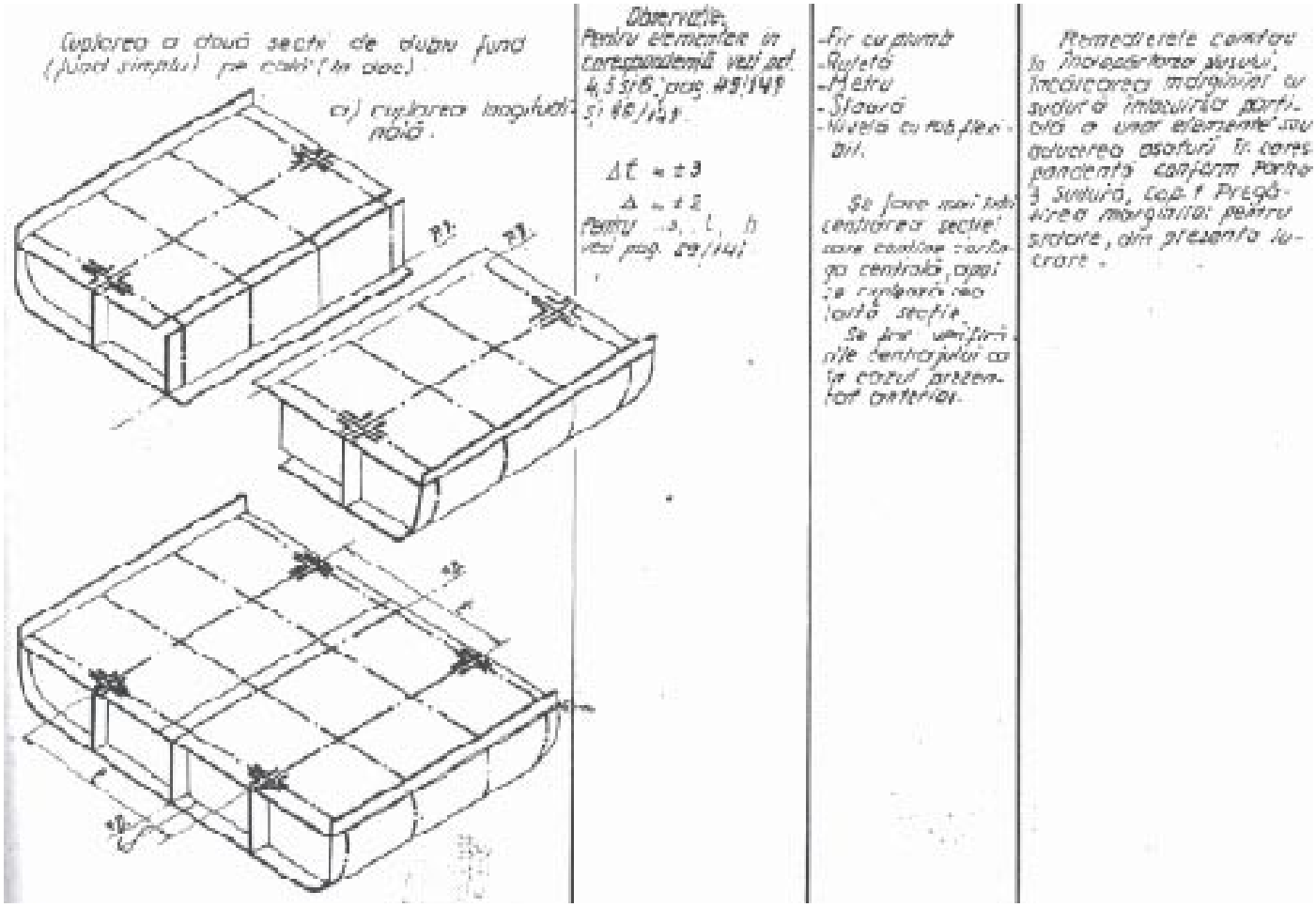
15.4.1. MONTAREA SECȚIILOR DE FUND

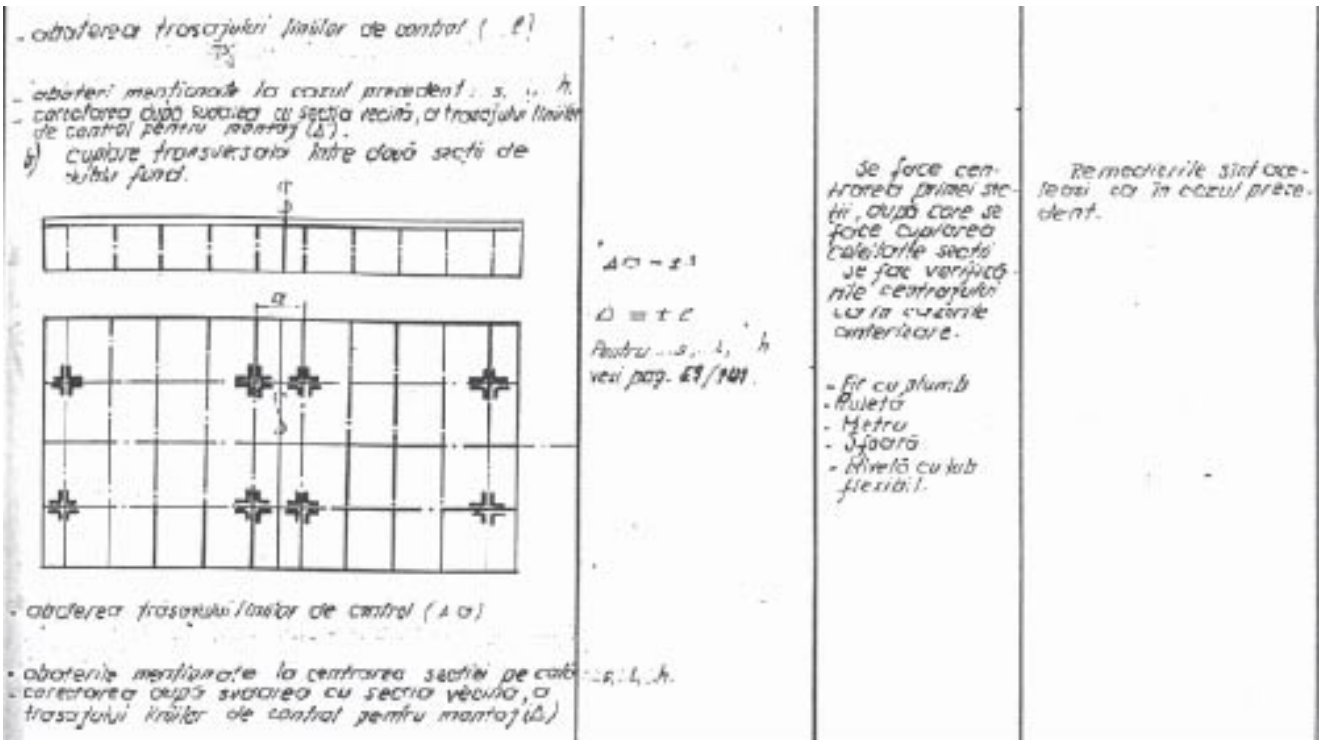
Formarea corpului navei pe cala prin metoda piramidala sau insulara începe prin montarea secțiilor de fund. Din punct de vedere tehnologic, cea mai simplă secție de fund este cea fără DF. Secțiile de fund care au și DF necesită un montaj mai complicat pe cală, deoarece marele număr de elemente de îmbinare așezate pe plane diferite îngreunează lucrările de verificare și măresc foarte mult volumul lucrărilor de asamblare sudare. În toate secțiile de fund, se lasă adaosuri de prelucrare la montaj la una din marginile de îmbinare, conform schemei de asamblare a secțiilor pe cală.

În cazul când pe lățime fundul navei este construit din două secții, marginile de îmbinare ale secției care cuprinde PD, se prelucrează la dimensiunile finite din atelier, pentru a se putea verifica poziția corectă a secțiilor de fund pe cală.

Pe tablele fundului și a DF se trasează linia PD și liniile teoretice ale varangelor. Pe cală, secțiile de fund se montează pe tacheți cu pene reglabile. Schimbarea poziției lor pentru o așezare corectă se realizează cu ajutorul unor cricuri. Secțiile de fund se verifică de două ori: la montarea pentru trasaj și la asamblarea pentru sudură.

TOLERANȚE LA MONTAREA SECȚIILOR DE FUND


Cuplarea a două secții de dublu fund
(fund simplu) pe cală (în doc)
a) cuplarea longitudinală mediană.
PD
PD
Observație:
Pentru elemente în corespondență vezi ref. 4,5 și 6 pag. 89/141 și 66/141
Δℓ = ±3
Δ = ±2
Pentru ... s, ℓ, h vezi pag. 89/141
-Fir cu plumb
-Rolete
-Metru
-Șublere
-Nivela cu bule de aer.
Se face mai întâi centrarea secției care conține cartea centrală, apoi se centrează celelalte secții.
Se fac verificările tuturor tronsoanelor cu ajutorul șablonului.
Remedierile constau în îndepărtarea surplusului, încălzirea marginilor cu sudură îmbucșarea porțiunii a unor elemente sau dolcarea asaturi în cazul pandantă conform părții a sudură, capt. Pregătirea marginilor pentru sudare, din prezentă lucrare.


- abaterea trasajului liniilor de control (f)
- abateri menționate la cazul precedent : s, l, h.
- corectarea după sudarea cu secția vecină, a trasajului liniilor de control pentru montaj (Δ).
b) cuiuri transversale între două secții de vârful fund.
a
Δ
- abaterea trasajului liniilor de control (Δ c)
- abaterile menționate la centrarea secției pe cală
- corectarea după sudarea cu secția vecină, a trasajului liniilor de control pentru montaj (Δ)
Δ c = ± c
Pentru ... s, l, h
vezi pag. 69/101
s, l, h.
Se face centrarea primei secții, după care se face cuplarea celorlalte secții se fac verificările centrajului cu la cuzinele anterioare.
- fir cu plumb
- Ruletă
- Metru
- Șubler
- Nivelă cu tub flexibil.
Remedierile sînt cele-lalte ca în cazul precedent.

15.4.2. MONTAREA PEREȚILOR TRANSVERSALI ŞI LONGITUDINALI

Pereții transversali şi longitudinali se aduc pe cală după ce s-au asamblat şi sudat secțiile de fund ale raionului respectiv. În general, pereții se trimit pe cală trasați şi executați la dimensiunile finite.

Atunci când pereții sunt prevăzuți cu adaosuri de prelucrare, acestea se lasă astfel:

- Pe marginile inferioare, la pereții transversali
- Pe marginile inferioare şi pe una din marginile laterale la pereții longitudinali.

Pentru verificarea pe înălțime a pereților, în atelierul de preasamblare se trasează pe ei linii de control. Pe pereții transversali se trasează în plus şi linia planului diametral PD.

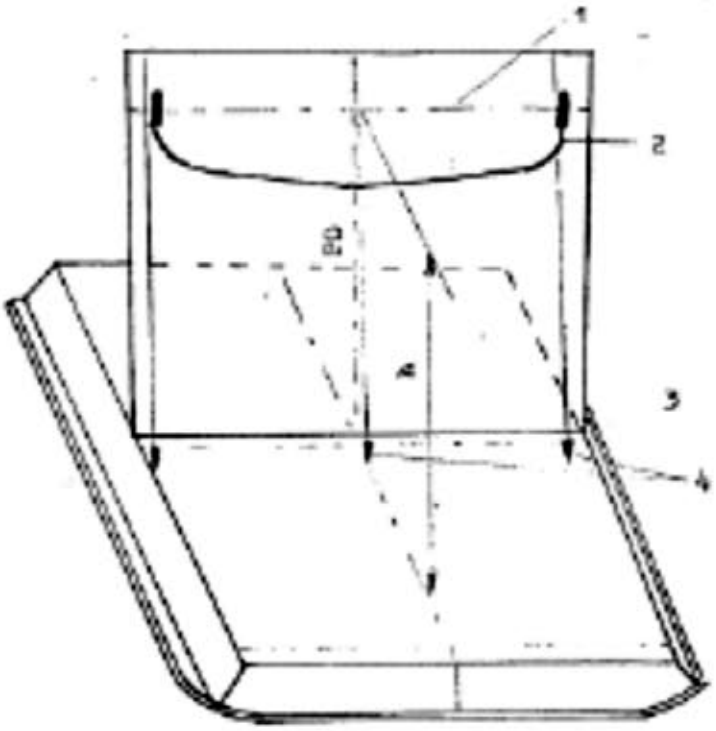
Pereții se aşează peste liniile trasate pe secțiile de fund respective. Pentru a se preîntâmpina deplasarea peretelui, de o parte şi de alta a liniei trasate se sudează platbandele de limitare. La partea superioară, pereții se fixează prin tiranți sau prin proptele. Poziția peretelui transversal se verifică prin:

- Suprapunerea marginii inferioare peste linia teoretică a varangei
- Suprapunerea liniei PD trasată pe perete peste acea trasată pe secția de fund exemplificată în desenul de mai jos
- Măsurarea distanței h dintre planul de bază şi linia de control de pe perete şi confruntarea cu datele din desenul de montaj.
- Suprapunerea liniilor de control trasate pe peretele transversal peste cele trasate pe peretele longitudinal, cu ajutorul furtunului cu două nivele
- Verificarea cu nivela de apă a paralelismului dintre linia de control a peretelui şi planul de bază.

După verificarea, trasarea şi tăierea adaosurilor de prelucrare, pereții transversali se montează definitiv, în vederea sudării.

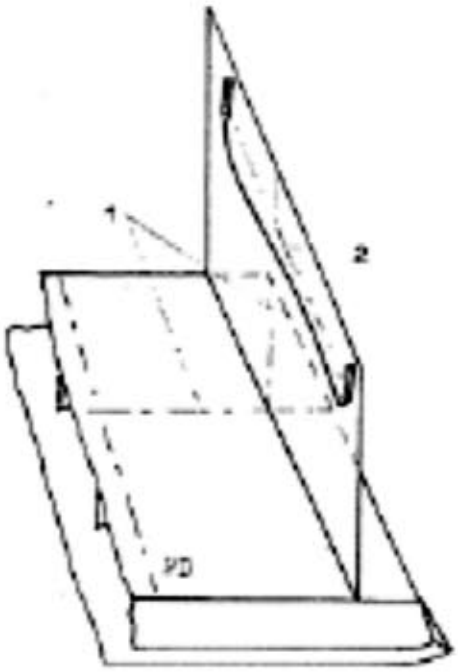
Datorită noilor tehnologii, majoritatea sudurilor se execută în regim automat şi semiautomat, cea manuală folosindu-se numai la prinderea structurilor în puncte de sudură şi la sudarea elementelor greu accesibile, în spații închise.

Centrarea peretelui transversal



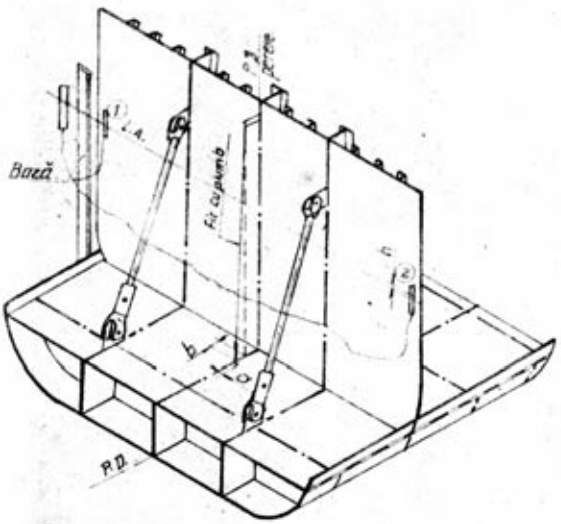
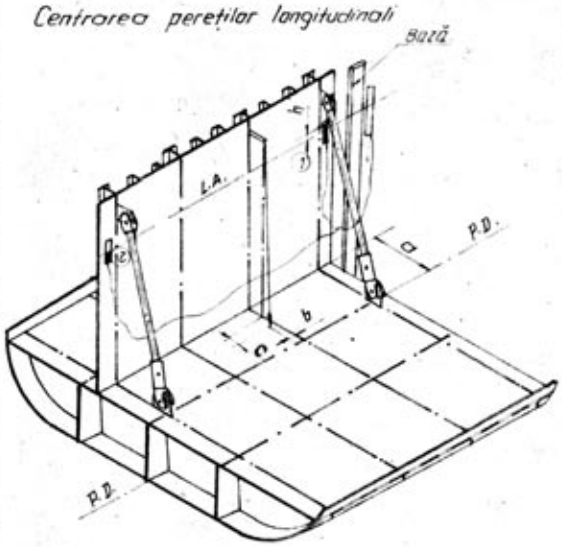
1- linia de control
2- nivela de apă
3- linia teoretică a vergangelor
4- fir cu plumb

Centrarea peretelui longitudinal



1- linia teoretică a vergetei mediane
2- linia de control

TOLERANȚE LA MONTAREA PEREȚILOR

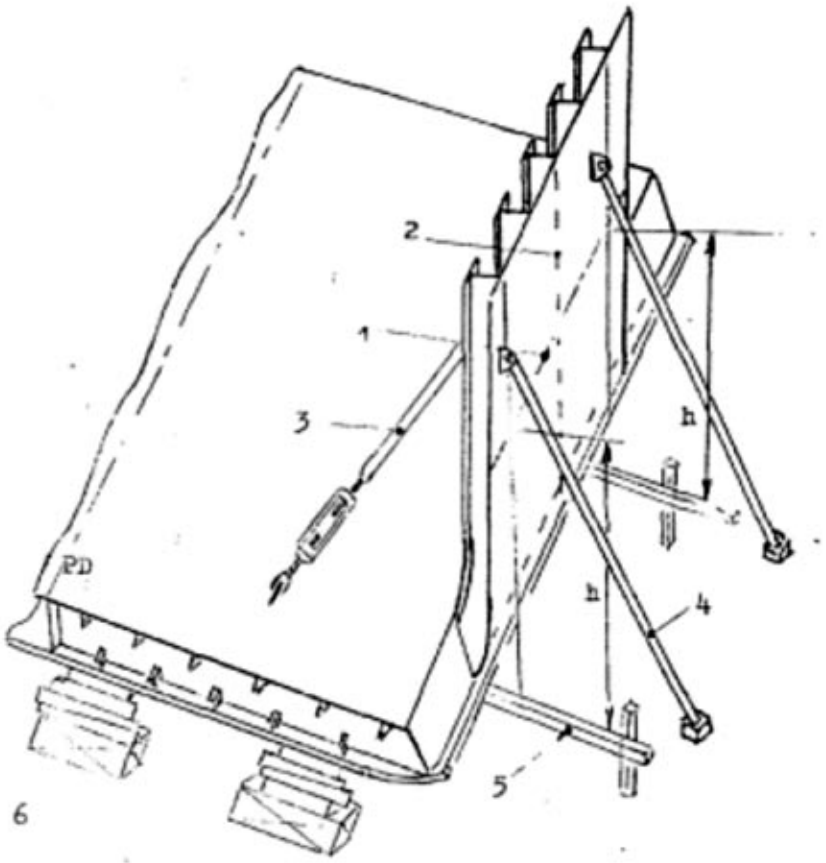
Centrarea pereților transversali.  - abaterea P.D. al peretelui față de P.D. al secției de fund centrate anterior. (a) - abaterea de la verticalitate a peretelui. (b) - abaterea de la orizontalitate a liniei de apă de control trasate anterior pe perete. (c, h) Δ - corectarea după sudarea cu secția vecină a trasajului liniilor de control pentru montaj (Δ).	$a = \pm 3$ $b = \pm 3$ $h = \pm 3$ $\Delta = \pm 2$ Pentru elementele de osatură în corespondență vezi toleranțele de la pag. 45/141 și 46/141 pct. 4, 5 și 6.	- Fir cu plumb - Șipcă - Ruletă - Metru - Nivelă cu tub flexibil.	Remedierele constau în îndepărtarea plusurilor, desprinderea osaturii și aducerea ei în corespondență sau înlocuirea parțială a unor elemente, conform „Partea 3 Sudură, Cap. 1 Pregătirea marginilor pentru sudare"
Centrarea pereților longitudinali  a - abaterea cotei de amplasare a peretelui față de P.D. b, c - abaterea de la verticalitate a peretelui și a osaturii h - abaterea de la orizontalitate și a cotei de înălțime a liniei de apă trasate anterior pe perete Δ - corectarea după sudarea cu secția vecină a trasajului liniilor de control pentru montaj	$\Delta\ a = \pm 3$ $b = \pm 3$ $c = \pm 3$ $h = \pm 3$ $\Delta = \pm 2$ Pentru elementele de osatură în corespondență vezi toleranțele de la pag. 45/141 și 46/141 pct. 4, 5 și 6.	- Fir cu plumb - Șipcă - Ruletă - Metru - Nivelă cu tub flexibil	Remedierele se fac ca și în cazul anterior.

15.4.3. MONTAREA SECȚIILOR DE BORDAJ

După ce s-au asamblat și sudat secțiile de fund, pereții longitudinali și cei transversali ai raionului respectiv, se montează secțiile de bordaj.

Acestea sosesc pe cala cu adaos de prelucrare pe cusătura longitudinală și pe una din cusăturile transversale, de regulă îndreptate spre cuplul maestru.

Pe suprafața sa exterioară, bordul are trasate liniile teoretice ale coastelor extreme și centrală, ca în desenul alăturat, liniile punții și linia de control. Secțiile de bord se fixează prin tiranți.



Centrarea secției de bordaj

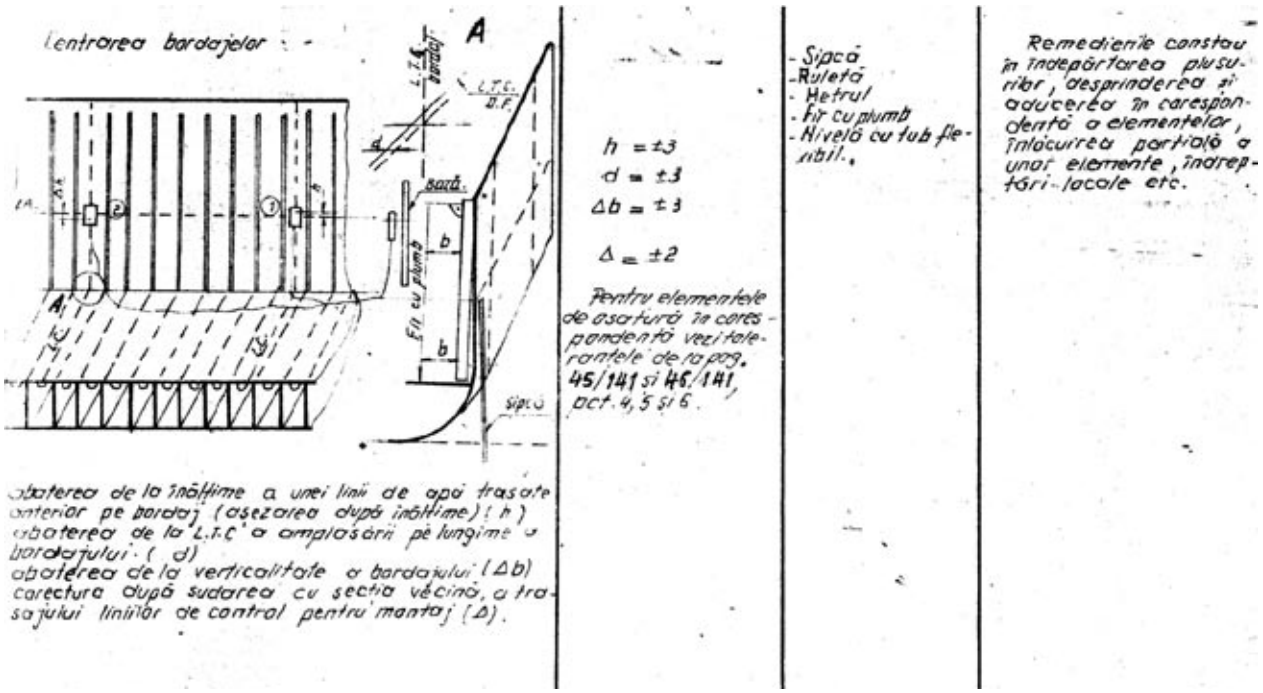
1- linia de control
2- linia teoretică a coastei mediene
3- tiranți de fixare
4- proptele de fixare
5- gâscile orizontale ale calei
6- blocuri de chilă cu pene

Osatura transversală a bordajului se prinde pe marginea DF, iar așezarea corectă a secțiilor de bordaj se verifică astfel:

- în lungime, prin suprapunerea liniei teoretice a coastei mediene cu linia teoretică a varangei mediene, trasată pe linia de fund
- în lățime, prin verificarea distanței dintre muchia inferioară a secției de bordaj și PD, unde poziția marginii se verifică cu firul de Pb
- în înălțime, prin verificarea distanței h, măsurată de la linia fundului până la linia de control 1.

După trasarea și tăierea adaosurilor, secțiile se montează definitiv și se asamblează pentru sudare.

TOLERANȚE LA MONTAREA BORDAJELOR


Centrarea bordajelor
A
L.T.C. bordaj
L.T.C. P.P.
d
sară
b
Fir cu plumb
A
Sipcă
h = ±3
d = ±3
Δb = ±3
Δ = ±2
Pentru elementele de asaturâ în corespondență vezi toleranțele de la pag. 45/141 și 46/141, act. 4, 5 și 6.
- Sipcă
- Ruletă
- Metrul
- Fir cu plumb
- Nivelă cu tub flexibil.
Remedierile constau în îndepărtarea plusurilor, desprinderea și aducerea în corespondență a elementelor, înlocuirea parțială a unor elemente, îndreptări locale etc.
abaterea de la înălțime a unei linii de apă trasate anterior pe bordaj (așezarea după înălțime) (h)
abaterea de la L.T.C. a amplasării pe lungime a bordajului (d)
abaterea de la verticalitate a bordajului (Δb)
corectura după sudarea cu secția vecină, a trasajului liniilor de control pentru montaj (Δ).

15.4.4. MONTAREA SECȚIILOR DE PUNTE

Secțiile de punte se trimit la navă după ce corpul a fost montat și saturat cu motorul și anexele acestuia precum și alte utilaje ce nu se pot introduce în corpul navei prin decupările existente în punte.

În lățime, puntea poate fi compusa din una, două sau trei secții care se montează separat pe cală. În funcție de numărul acestor secții, se determină adaosul de prelucrare pentru cusăturile transversale și longitudinale.

Când puntea este formată dintr-o singură secție pe lățime, se lasă adaos numai la una din marginile transversale, în cazul a două secții se lasă adaos pe muchiile transversale ale fiecărei secții, precum și pe marginea longitudinală a uneia dintre secții. Când puntea este formată dintr-o singură secție pe lățime, se lasă adaos numai la una din marginile transversale, în cazul a două secții se lasă adaos pe muchiile transversale ale fiecărei secții, precum și pe marginea longitudinală a uneia dintre secții. Când puntea este formată din trei secții, muchiile longitudinale ale secției din mijloc se prelucrează la dimensiunile finite, iar adaos se lasă la una din secțiile laterale.

Pe secțiile de punte sosite pe cală se găsesc trasate PD și liniile teoretice ale traversei mediane și ale traverselor extreme.

Secțiile de punte se susțin prin pontili pentru corecta amplasare pe înălțime, și care pot avea uneori și dispozitive pentru reglare pe înălțime.

În locul de îmbinare a bordajului cu puntea, pe bordaj se sudează plăcuțe pe care se sprijină puntea, fixând astfel poziția acesteia în înălțime.

Dacă puntea are o singură secție pe lățime, poziția ei se verifică astfel:

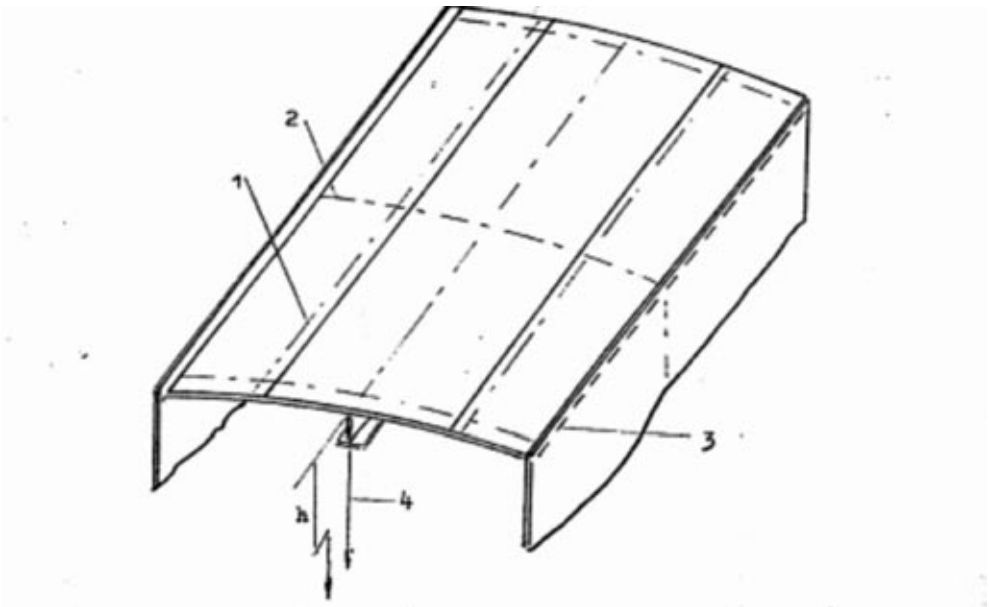
A. pe lungime, prin verificarea coincidenței liniilor teoretice ale traverselor trasate pe punte cu cele ale coastelor trasate pe bordaj

B. pe lățime, prin verificarea concordanței PD de pe punte cu PD de pe puntea inferioară

C. pe înălțime, prin verificarea corespondenței marginilor punții cu liniile teoretice ale punții trasate pe bordaj – la cornierele de sprijin.

În cazul când puntea este formată din două secții pe lățime, montajul se verifică în mod analog, iar când este format din trei secții se verifică mai întâi secțiile de margine pe lungime și înălțime, iar pe lățime se verifică față de PD sau față de liniile paralele în PD, trasate pe punțile inferioare.

Secția de mijloc se verifică în lungime cu ajutorul liniei teoretice a traversei, care trebuie să corespundă pe toate trei secții ale punții.

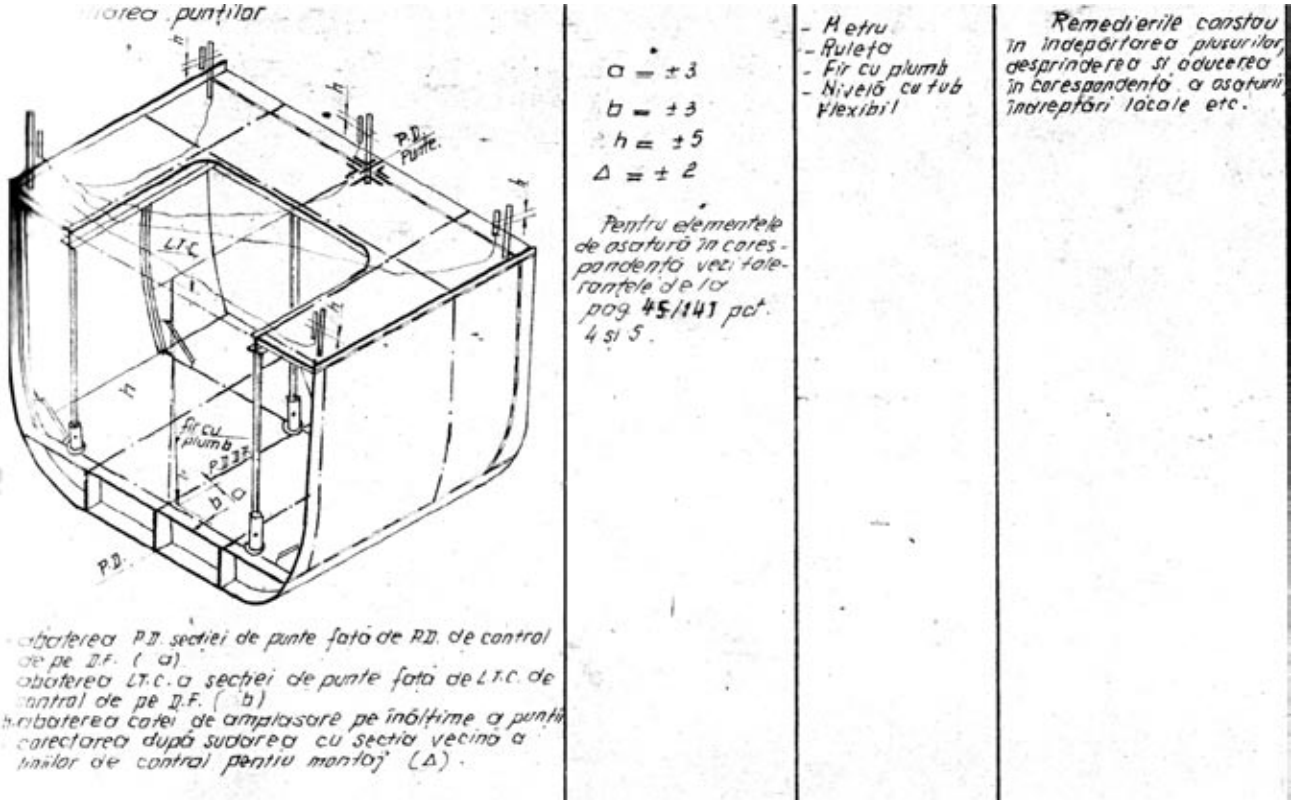


Centrarea secției de punte

1– linia de control 2– linia teoretică a traversei mediane 3– linia teoretică a punții 4– fir cu plumb h– înălțimea față de linia de bază

După trasarea și tăierea adaosurilor, secțiile se montează definitiv și se asamblează pentru sudare. Îmbinările transversale se prind în puncte de sudură, iar cele longitudinale prin piepteni. Înainte de sudare, se montează pontilii și se prind de pereții transversali de punte.

TOLERANȚE LA MONTAREA PUNȚILOR


P.D. Punte
L.T.C.
fir cu plumb
P.D.
a = ±3
b = ±3
h = ±5
Δ = ± 2
Pentru elementele de asatură în corespondență vezi toleranțele de la pag 45/141 pct. 4 și 5.
- Metru
- Rulețe
- Fir cu plumb
- Nivelă cu tub flexibil
Remedierile constau în îndepărtarea plusurilor, desprinderea și aducerea în corespondență a asaturii, îndreptări locale etc.

abaterea P.D. secției de punte față de P.D. de control de pe D.F. (a)
abaterea L.T.C. a secției de punte față de L.T.C. de control de pe D.F. (b)
abaterea cotei de amplasare pe înălțime a punții corectarea după sudarea cu secția vecină a liniilor de control pentru montaj (Δ).

15.4.5. MONTAREA EXTREMITĂȚII PROVA.

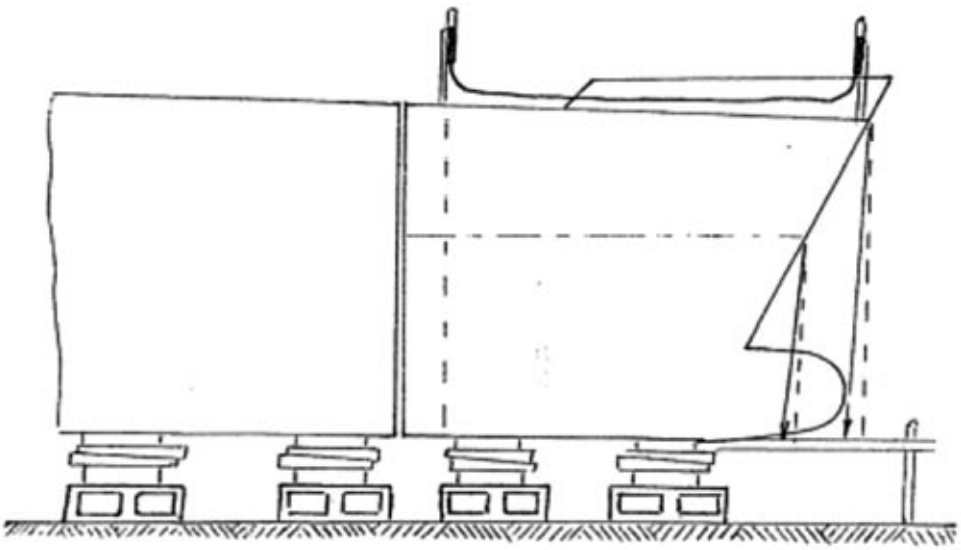
La cuplarea a două secții de volum, se au în vedere următoarele operațiuni:

- Ridicarea şi transportul secției la locul de montaj
- Centrarea secției de volum față de PD şi LB
- Fixarea în piepteni, tiranți orizontali, verticali
- Trasarea adaosului de prelucrare ce trebuie înlăturat în concordanță cu PD
- Tăierea oxiacetilenică a plusului tehnologic şi prelucrarea marginii
- Apropiere cu tiranți şi nivelarea cu pene speciale cu calcai sau cu ajutorul dispozitivului coadă de pește
- Prelucrarea marginilor pentru sudură în V, X, Y, şi polizarea prelucrării
- Sudarea manuală semiautomată şi automată pe orizontală şi verticală
- Curățirea şi sudarea rădăcinilor sudurilor

Extremitatea prova poate fi formată din una sau mai multe secții în funcție de următorii factori:

- Dimensiunile navei, particularitățile constructive ale navei, posibilitățile atelierului de asamblare, mijloacele de ridicare existente pe cală. Secțiile extremității prova au trasate:
  - urma planului diametral pe etravă, chilă, punte.
  - liniile teoretice ale coastelor şi liniile teoretice ale pereților transversali pe bordaj.
  - liniile de control pe pereți şi pe bordaj
  - liniile de control pe pereți şi bordaj.

Secțiile care alcătuiesc extremitatea prova se așează pe cavaleți şi se fixează astfel:



Centrarea extremității prova

(1) în borduri prin pontili

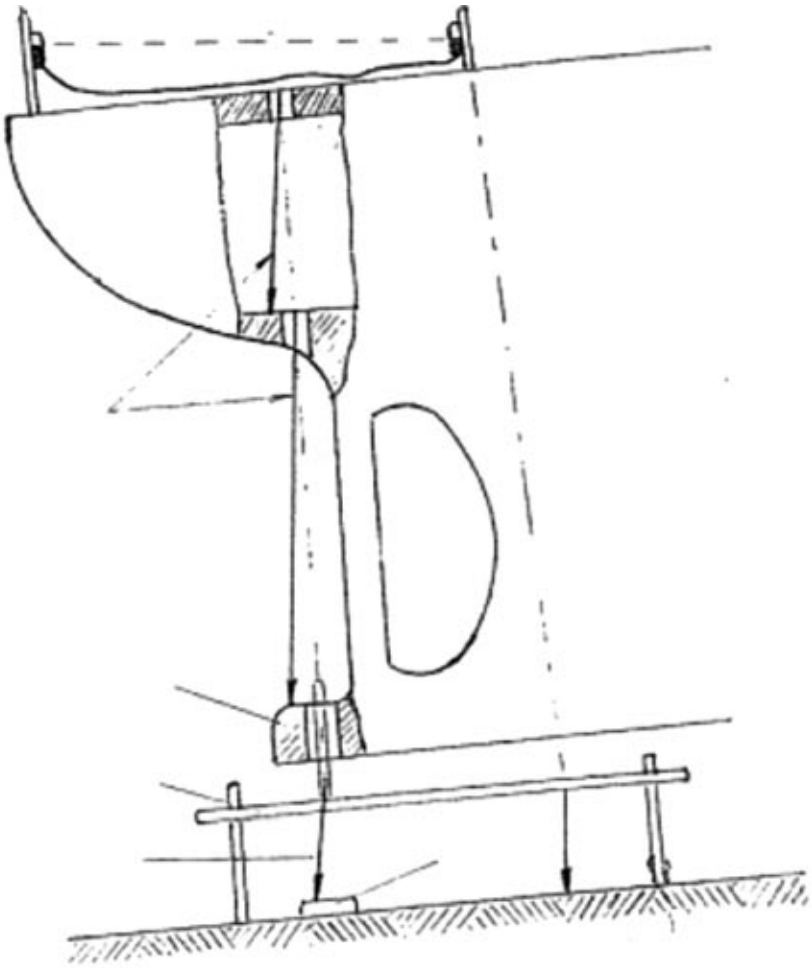
(2) de celelalte construcții, prin întinzători.

Pentru verificarea poziției acestor secții, pe lungime, în plan diametral se va verifică marcajele deja executate pe cala unde sunt marcate distanțele coastelor, cu ajutorul firului cu plumb. Verificarea se face atat înainte de trasare, cat şi înainte de sudare.

Pe lățime, poziția secțiilor se verifică astfel: din punctele aflate pe etravă şi pe chilă, în planul diametral se coboară fire cu Pb, care trebuie să ajungă în dreptul marcajelor executate pe cală şi care sunt măsurate cu ruleta. Poziția secțiilor în înălțime se verifică comparându-se datele de la trasaj cu distanță reală măsurată între punctele de pe etravă şi planul de bază. Pentru a preveni ridicarea secției prova în timpul sudării, se recomandă ca aceasta să fie montata puțin înclinată spre prova (aprox. 10-15 mm). După ce secțiile care compun extremitatea prova au fost verificate, după ce s-a verificat centrajul şi trasajul, se taie plusurile şi secția se montează definitiv şi se prinde în puncte de sudură.

15.4.6. MONTAREA EXTREMITĂȚII PUPA.

Ca și extremitatea prova, extremitatea pupa poate fi alcătuită din una sau mai multe secții. Poziția extremității pupa se stabilește după distanțele față de secțiunea maestră, planul diametral și cel de bază, precum și după poziția arborelui portelice și a arborelui cârmei. Deoarece sunt multe elemente de referință, pe lângă verificările obișnuite – în lungime, lățime și înălțime – secțiile extremității pupa se mai verifică ca poziție și față de cel mai apropiat perete transversal.



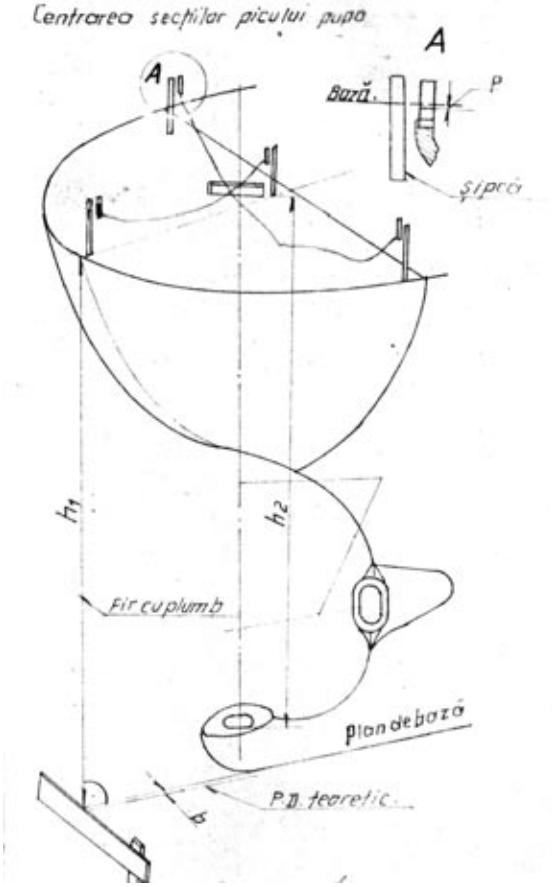
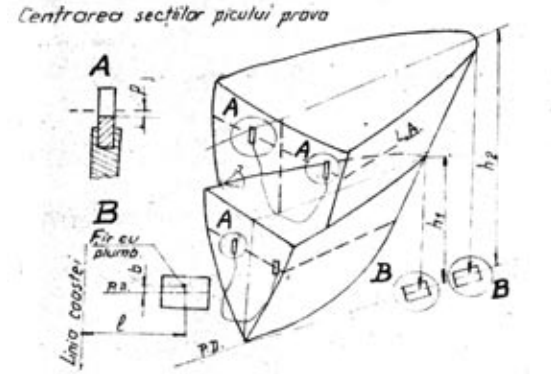
Centrarea extremității pupa

În lungime, verificarea se executa astfel: prin centrul găurii călcâiului, etamboului 4 se coboară un fir cu Pb 1. Acesta trebuie să coincidă cu PD trasat pe o placă metalică 3 încastrată pe cala betonată.

Pe lățime, verificarea se efectuează coborând fire cu Pb din câteva puncte de intersecție ale PD cu etamboul și cu chila peste planul longitudinal trasat pe cală și care se măsoară cu rulete.

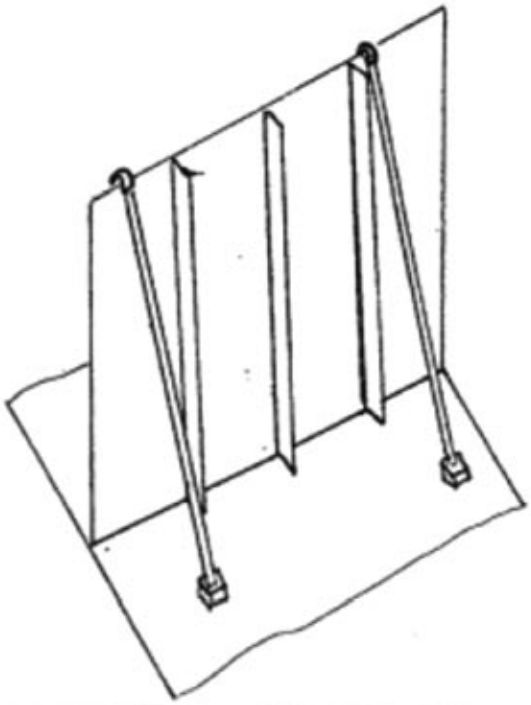
Pe înălțime, poziția secției se verifică măsurând distanța dintre liniile de control trasate pe bordaj. coincidența găurilor arborelui cârmei se verifică cu firul cu Pb 1. După ce secțiile au fost verificate, trasate și li s-au tăiat adaosurile, se execută montarea definitivă, pregătindu-se îmbinarea de montaj pentru sudare.

TOLERANȚE LA MONTAREA EXTREMITĂȚILOR

Centrarea secțiilor picului pupa 	$b = \pm 5$ $p = \pm 5$ $\Delta h_n = \pm 10$ $\Delta = \pm 2$	- Fir cu plumb - Nivelă cu tub flexibil - Șipcă de la trasaj - Ruleta Observație: Pentru verificări vezi și capitolele 7 și 8 din „Partea 5".	Remedierile constau în îndepărtarea plusurilor, desprinderea și aducerea în corespondență a asaturii, îndreptări locale, încărcări cu sudură, polizări etc.
abaterea P.D. al secției față de P.D. marcat pe plăcuțele de pe coală (b); - abaterea pe înălțime față de linia de bază materializată pe coală (Δh). Și planeitate abaterea de la orizontalitate a secției, comparată cu planul de bază (p); - corectarea după sudarea cu secția vecină, a trasajului liniilor de control pentru montaj (Δ)			
Centrarea secțiilor picului prova 	$p = \pm 5$ $b = \pm 3$ $\Delta \ell = \pm 5$ $\Delta h_n = \pm 10$ $\Delta = \pm 2$	- Fir cu plumb - Nivelă cu tub flexibil - Ruleta - Metrul	Remedierile se fac ca în cazul precedent.
- abaterea de la orizontalitate a liniilor de apă, comparate cu planul de bază (p) - abaterea P.D. al secției, față de P.D. materializat pe plăcuțele de pe coală (b) - abaterea L.T.C. de control a secției față de L.T.C. de pe coală ($\Delta \ell$) - abaterea pe înălțime a secției ($\Delta h_1, \Delta h_2$) - corectarea după sudarea cu secția vecină a trasajului liniilor de control pentru montaj (Δ)			

15.4.7. MONTAREA PEREȚILOR TRANSVERSALI UȘORI ȘI A PEREȚILOR DESPĂRȚITORI

Poziția de asamblare a pereților ușori se determina din desenele în care se indică: denumirea punții inferioare sau platformei, precum și distanța lor față de PD și de liniile teoretice ale coastelor.



Fixarea pereților ușori

Pereții se așează după linia de trasaj 1 și provizoriu se fixează cu proptele metalice 2 sau din lemn. se verifica:

- dacă coincid marginile inferioare cu liniile de trasaj existențe pe construcțiile aferente, verticalitatea cu ajutorul firului de Pb și înclinarea transversală și longitudinală cu nivela cu apă.
- pe înălțime, cu nivela cu apă pornind de la liniile de control
- pereții separatori ușori se asamblează în vederea sudării prin puncte de sudură. Cordoanele de plafon și verticalele se sudează vertical.

La înclinarea transversală și longitudinală prin verificarea orizontalității liniilor de control cu nivele de apă, după verificarea poziției, blocsecția se trasează, se îndepărtează adausurile și se asamblează prin sudură cu construcțiile aferente.

15.5. MONTAREA SUPRASTRUCTURII

De obicei, primul etaj (duneta) se montează pe navă secție cu secție, iar pentru următoarele se realizează una sau mai multe blocsecții (funcție de dimensiunea navei și tipul acesteia)

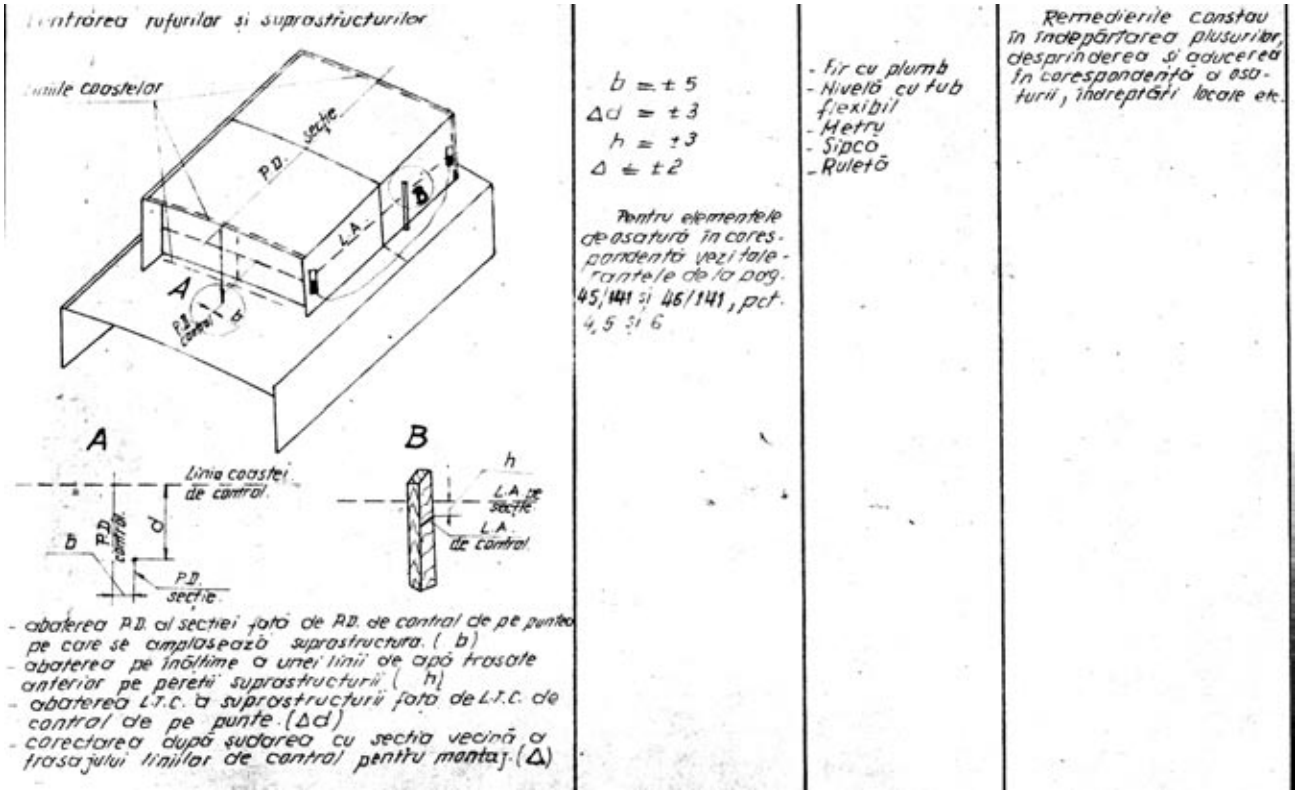
a) Premontaj bloc suprastructură – pentru execuția blocului de suprastructură, se realizează un dispozitiv pat care va simula puntea pe care se va monta la navă blocul respectiv
   - se marchează pe pat planul diametral, linia teoretică a coastelor extreme pupa–prova, linia teoretică a pereților pe puntea inferioară
   - se ridică pe pat etajul 2, se centrează ținând cont de marcajele de pe pat și liniile de control de pe secție corelate cu desenele de execuție
   - se verifică orizontalitatea punții
   - se execută prinderea de pat
   - nu se vor demonta rigidizările de la marginea inferioară a pereților până după montarea și sudarea la navă a blocului de suprastructură

- se trasează pe punte amplasarea pereților etajului 3
- se ridică etajul 3
- se centrează, se execută verificarea cotelor, se corectează și se îndreaptă marginile
- se recentrează secția și se execută prinderea în puncte de sudură, după care secția se sudează.
- se montează și se sudează asemănător etajele următoare
- eventualele deformații datorate sudării se vor îndrepta la cald
- se montează saturările aferente etajelor montate în bloc, se sudează și apoi se verifică din nou îndreptarea
- se montează dispozitivele de ridicat și transport
- se duce în halele de sablare și vopsire după care se ridică la navă.

b) Montarea suprastructurii la navă – trebuie respectate următoarele condiții:
- corpul navei/blocul pe care se montează suprastructura să fie incheiat, sudat și îndreptat
- înainte de montarea blocului de suprastructură, se va face îndreptarea corectă a marginilor pereților liberi, pe întreg perimetrul
- premontajul să corespundă dimensional desenelor de execuție și fișelor de control dimensional cu încadrarea în toleranțele admise în Manualul de asigurare a calității
- se execută trasajul în vederea montării suprastructurii. Se transportă la navă, se ridică și se centrează pe poziție blocul de suprastructură
- se trasează plusul de montaj; se taie autogen, se îndreaptă marginile și se polizează
- se recentrează blocul de suprastructura, se execută prinderea în puncte de sudură și apoi se sudează cu respectarea ordinii și sensurilor de sudare.
- se îndreaptă eventualele deformații după sudare și se continuă montarea saturărilor aferente zonelor de montaj.
- se demontează toate piesele tehnologice (rigidizări, piepteni, ancore, ocheți de ridicare etc.) prin tăiere autogenă și polizare coroziunilor la nivel

Montarea blocului de suprastructura se poate execută și la apă, funcție de dimensiunile navei. Montarea blocului se execută în același mod, cu materializarea unor repere în zona de montare încă dinainte de lansarea navei la apă.

TOLERANȚE LA MONTAREA SUPRASTRUCTURII


Centrarea rufurilor și suprastructurilor
Liniile coastelor
P.D. secție
P.D. control
A
B
Linia coastei de control
P.D. secție
L.A. de secție
L.A. de control
- abaterea P.D. al secției față de P.D. de control de pe punte pe care se amplasează suprastructura. (b)
- abaterea pe înălțime a unei linii de apă trasate anterior pe pereții suprastructurii. (h)
- abaterea L.T.C. a suprastructurii față de L.T.C. de control de pe punte. (Δd)
- corectarea după sudarea cu secția vecină a trasajului liniilor de control pentru montaj. (Δ)
b = ± 5
Δd = ± 3
h = ± 3
Δ = ± 2
Pentru elementele de asatură în corespondență vezi talerantele de la pag. 45/1141 și 46/1141, pct. 4, 5 și 6
- Fir cu plumb
- Nivelă cu tub flexibil
- Metru
- Șipcă
- Ruletă
Remedierile constau în îndepărtarea plusurilor, desprinderea și aducerea în corespondență a asaturii, îndreptări locale etc.

15.6. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A BLOCSECȚIILOR

Pentru a reduce timpul de montaj a navei pe cală sau în doc, se aplică tot mai mult metoda de montare a corpului din blocsecții.

Blocsecțiile corpurilor de nave se formează din secțiile plane şi de volum pe o suprafață orizontală sau pe dispozitive speciale. Realizarea blocsecțiilor se poate face atât în atelierele de asamblat, cât şi direct pe cală, în poziție normală sau răsturnată.

Executarea blocsecțiilor în poziție normală.

Această metodă se utilizează la realizarea majorității blocsecțiilor navei, în afara blocsecțiilor de la extremitățile Pupa şi Prova, care de obicei se execută în poziție răsturnată. Execuția blocsecțiilor se face pe cărucioare sau pe blocuri de chila şi scareuri. Etapele tehnologice de executare a unei blocsecții şi efectuarea operațiilor sunt următoarele:

15.6.1. MONTAREA SECȚIEI DE FUND

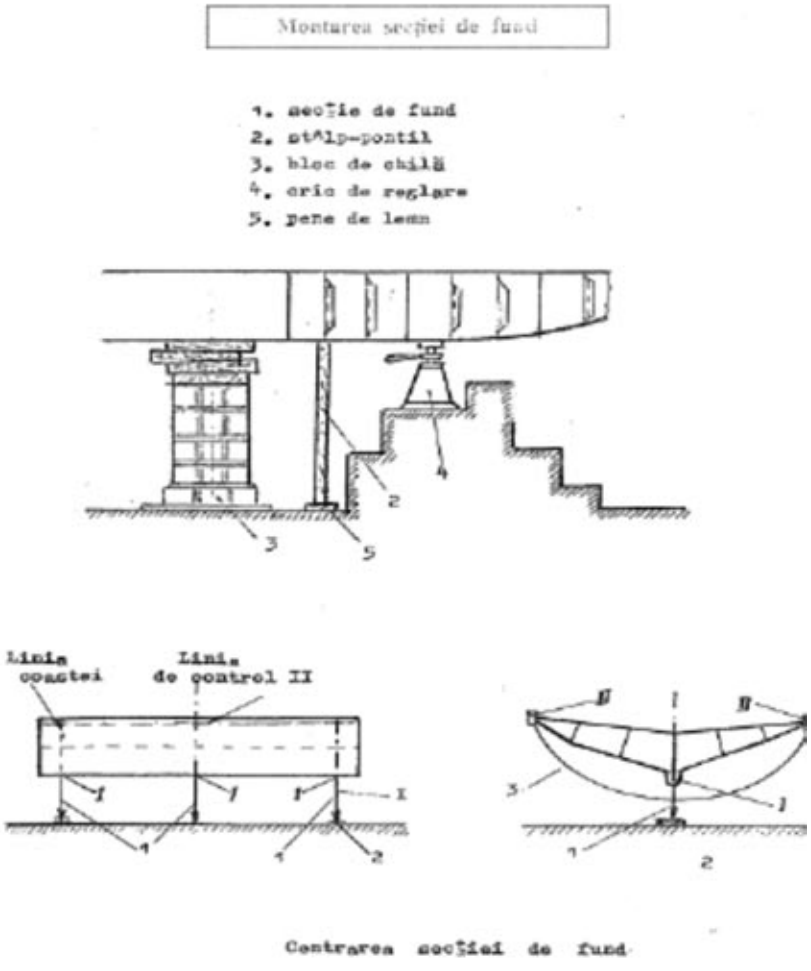
Montarea secției de fund. Se aşează secția de fund, pe blocurile de chila şi pe cricurile de reglare, folosindu-se o serie de stâlpi(pontili), prevăzuți în partea inferioară cu pene. Montarea se poate face şi prin folosirea unor scareuri de lemn sau metalice în locul stâlpilor de susținere.

Secția de fund trebuie centrată perfect orizontal verificându-se poziția sa pe orizontală, pe verticală, planul diametral, unghiul de înclinare longitudinală şi transversală. În plan orizontal, se verifică suprapunerea liniei PD trasate pe fețele frontale ale secției cu linia PD materializată pe cală.

Verificarea se face cu firul cu Pb, lăsat din punctele de intersecție a liniilor teoretice ale coastelor de capăt cu PD, pe semnele de pe cală. Pentru îmbinările transversale se verifică suprapunerea într-un singur plan a liniilor de control trasate pe învelişul secției cu ajutorul furtunului cu apă în punctele care reprezintă intersecțiile orizontale de control cu liniile coastelor extreme.

Ca linii orizontale de control trebuie să fie considerate liniile teoretice cele mai îndepărtate de PD, trasate pe învelişul exterior al navei cum ar fi o linie de apă teoretică – intersecția tablei marginale cu bordajul – linia stringherilor orizontali etc.

Verificarea înclinării longitudinale se face tot cu ajutorul furtunului cu apă, controlându-se corespondența punctelor pe lungimea secției.

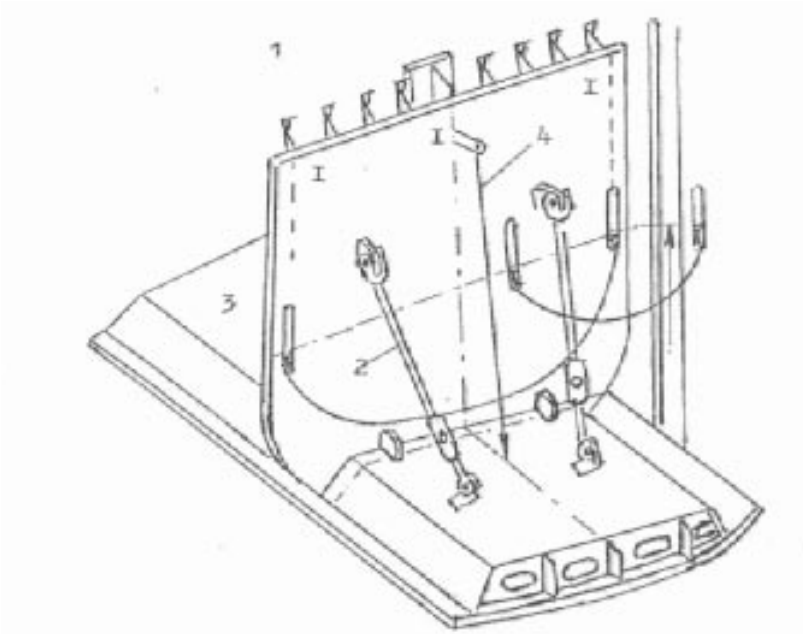


Centrarea secției de fund

15.6.2. MONTAREA PEREȚILOR TRANSVERSALI

Se execută în a doua etapă a asamblării blocsecției. Pe puntea DF se trasează linia teoretică a peretelui. Acesta este adus cu ajutorul macaralei și așezat pe locul de montaj unde este susținut în poziția verticală. Se centrează peretele, trasându-se ce trebuie înlăturat din adaosul tehnologic, se înlătură, se curăță, după care se recentrează pe secția de fund. Verificările ce se fac la montarea peretelui se referă la poziția pe lungime, înălțime și la înclinații. Verificarea pe lungime constă în suprapunerea marginii inferioare a peretelui pe linia coastei teoretice trasate pe DF și pe bordajul exterior al secției de fund. În plan vertical, se verifică suprapunerea planului peretelui 1, cu planul coastei teoretice.

Verificarea se face cu ajutorul firului cu Pb lăsat să cadă de la marginea superioară a tablei peretelui. Se verifică de asemenea, ca linia PD trasată pe perete să coincidă cu aceeași linie trasată pe secția de fund. Verificarea înclinării transversale se face cu ajutorul furtunului cu apă 3. După ce peretele a fost centrat, se prinde în puncte de sudură de secția de fund pentru a fi menținut în această poziție. Peretele se fixează prin tiranții 2, având capetele sudate pe perete și de secția de bord.

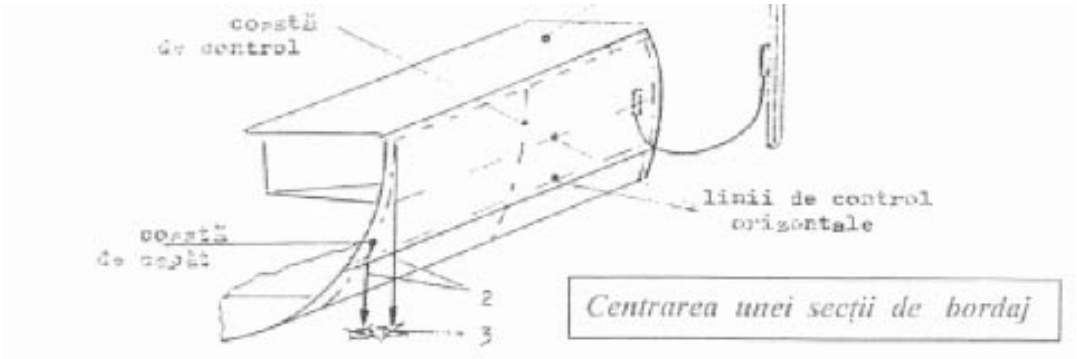


Centrarea unui perete transversal

15.6.3. MONTAREA SECȚIEI DE BORDAJ

Secția de bordaj este adusă cu macaraua în poziție verticală la locul unde trebuie montată și așezată în așa fel încât liniile teoretice ale coastelor ei să coincidă cu liniile teoretice ale coastelor însemnate pe secția de fund.

De asemenea, se va suprapune marginea superioară a gurnei. Liniile teoretice ale coastelor celor două secții de bordaj și de fund, trebuie să coincidă pentru a asigura continuitatea osaturii transversale.



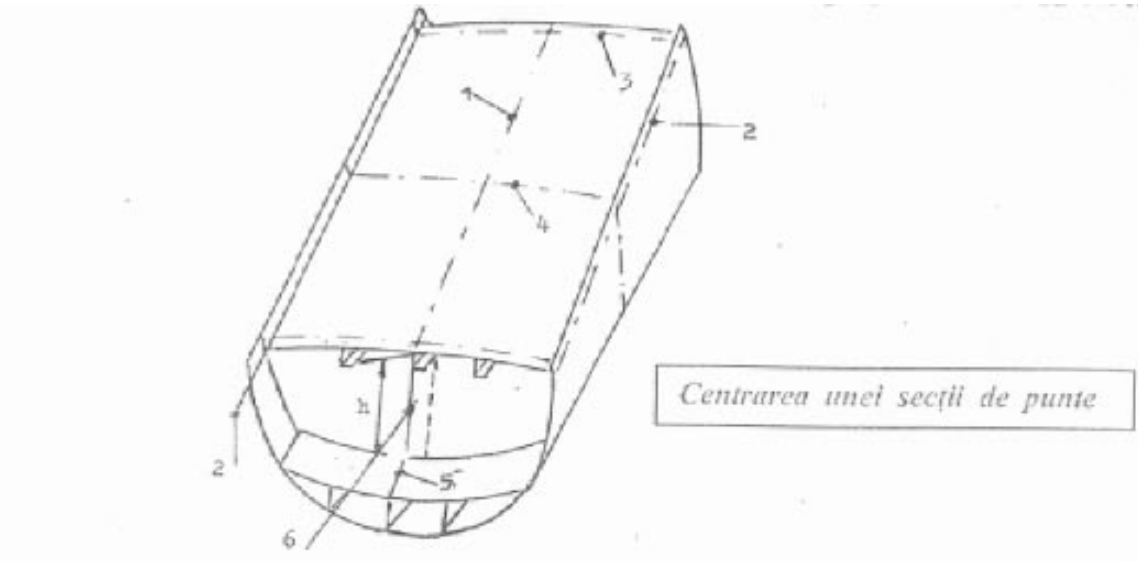
Centrarea unei secții de bordaj

Verificarea în direcţie transversală a semiînălţimii este necesară numai în cazul când pereţii transversali se prind de bordaj. Verificarea se face cu ajutorul firelor cu Pb 2 – coborâte din punctele stabilite ale secţiei de bordaj 1 pe reperele 3 fixate pe cală după cotele luate din desen.

15.6.4. MONTAREA SECŢIEI DE PUNTE

Se face după ce s-au verificat distanţele dintre secţiile de bordaj, la nivelul punţii, cu ajutorul ruletei, având dimensiunile conforme cu cotele teoretice. Se ridică secţia în macara şi se centrează.

Verificările se fac astfel: liniile teoretice 3 ale traverselor extreme ale punţii trebuie să corespundă cu liniile teoretice ale coastelor secţiei de bordaj în scopul asigurării corespondenţei osaturii, iar liniile teoretice ale traverselor 4, să corespundă cu coasta respectivă.



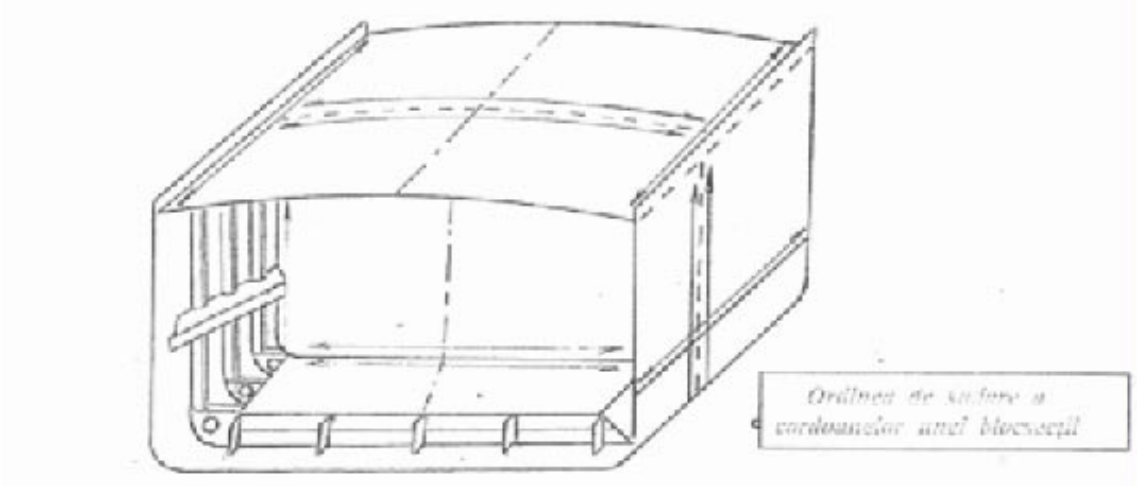
Centrarea unei secţii de punte

- planul diametral 1 al secţiei de punte să corespundă cu PD - 5 – trasat pe DF, verificarea se face cu firul cu Pb 6.

- marginile din borduri ale secţiei să se suprapună cu liniile teoretice 2 ale punţii trasate pe învelişul bordajului.

Urmează apoi sudarea secţiei de punte şi a pieselor de completare cum ar fi guşeele de legătură, dintre curenţii de punte şi peretele transversal.

Se va avea în vedere că aici se sudează în spatii semiînchise şi închise, care necesită măsuri speciale de ventilaţie şi iluminare.


Ordinea de sudare a cordoanelor unei blocsecţii

Blocsecţiile de la extremităţile navei, având forme complicate, se execută în poziţie răsturnată.

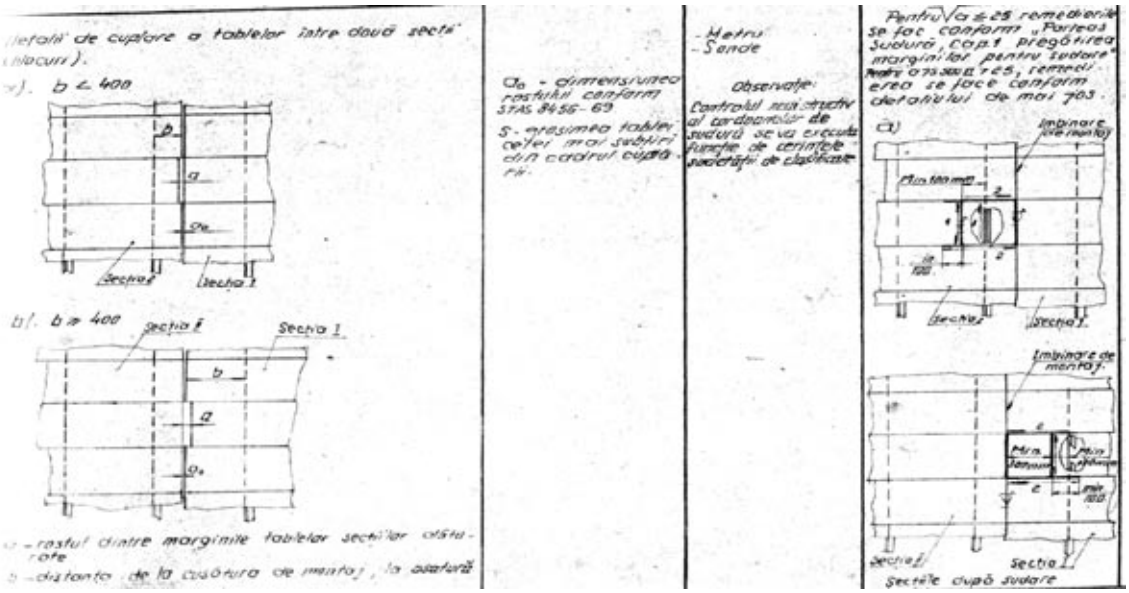
15.7. MONTAREA BLOCSECȚIILOR

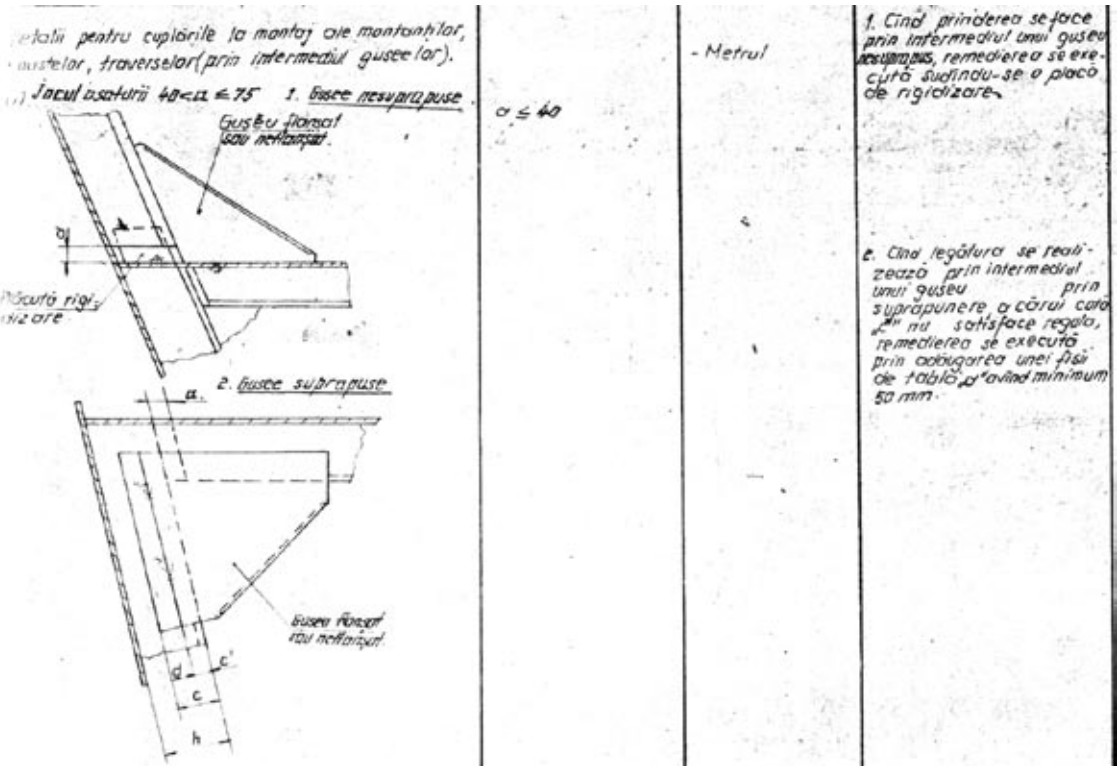
Blocsecțiile aduse pe cală vor avea trasate pe ele: linia PD pe punți, platforme și chilă, linii de control paralele cu planul de baza pe bordajul exterior, pe pereții transversali și pe perimetrul îmbinărilor de montaj).

Cuplarea blocsecțiilor se execută de obicei folosind cărucioare prevăzute cu cricuri sau cu dispozitive de centrare hidraulice. Aceste dispozitive fac posibilă deplasarea blocsecțiilor în toate direcțiile. Formarea corpului navei se începe cu o blocsecție care se numește de bază. Celelalte blocsecții aferente se cuplează după așezarea, verificarea și fixarea blocului de bază. Pentru aceasta, se execută următoarele verificări: pe lățime, prin coincidență la firul de Pb coborând din PD (trasat pe fundul blocsecției) cu PD de pe cală; pe lungime, prin coborârea unui fir de plumb pe linia teoretică a coastei extreme pe semnul respectiv aflat pe cală și prin măsurarea intervalului de coastă pe înălțime, prin măsurarea distanței dintre linia de control aflată pe blocsecție și linia de baza de control; înclinarea transversală și longitudinală se verifică cu nivela.

După verificarea, trasarea și tăierea adaosurilor, se execută montajul definitiv și pregătirea pentru sudare. Îmbinările de montaj se asamblează în prealabil prin puncte de sudură.

DETALII DE CUPLARE

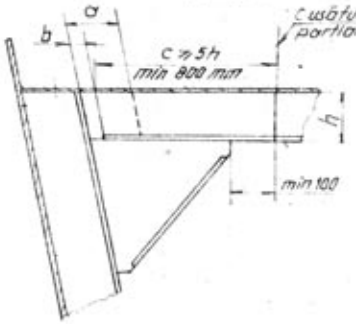




a - jocul dintre osaturi și tabla punții sau osatura complementară

c - cota prescrisă de reguli pentru suprapunerea guseului
c' - Suprapunerea reală a guseului
d - lățimea fișei adăugate pentru remediere
h - înălțimea inimii osaturii

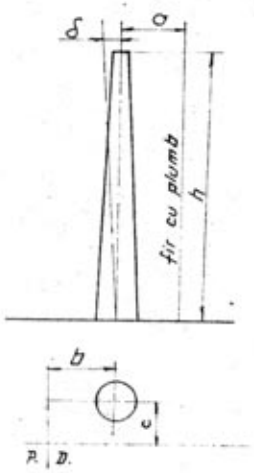
Jocul osaturii $a > 75$ mm.



$0 \leq 40$ mm.	Metru	Remedierea se face prin înlăturarea parțială a osaturii, aducând spațiile de la valoarea „a" la valoarea „b"	

a - jocul dintre osaturi sau dintre osatură și tabla punții
b - jocul normal, prevăzut de reguli
c - lungimea minimă a osaturii ce se înlocuiește în cazul remedierii
h - înălțimea osaturii
δ - grosimea inimii osaturii

Colaane - construcție și montaj



$\Delta a = \pm 8$ $\Delta b = \pm 5$ $\Delta c = \pm 5$ $\Delta h = \pm 6$ $\delta \leq 1$ mm/ml *Observație:* Pentru elementele în corespondență vezi pag. 45/141 punctele 4 și 5.	- Fir cu plumb - Ruleta - Metru	Remedierea constă în desprin derea și remonta rea în poziția c	

δ - săgeata totală
Δa - abaterea de la verticalitate
Δb - abaterea de la P.D.
Δc - abaterea de la L.T.C.
Δh - abaterea de la înălțime (se măsoară între punte și un punct interior trasat pe colaană la aproximativ 1m de la punte).

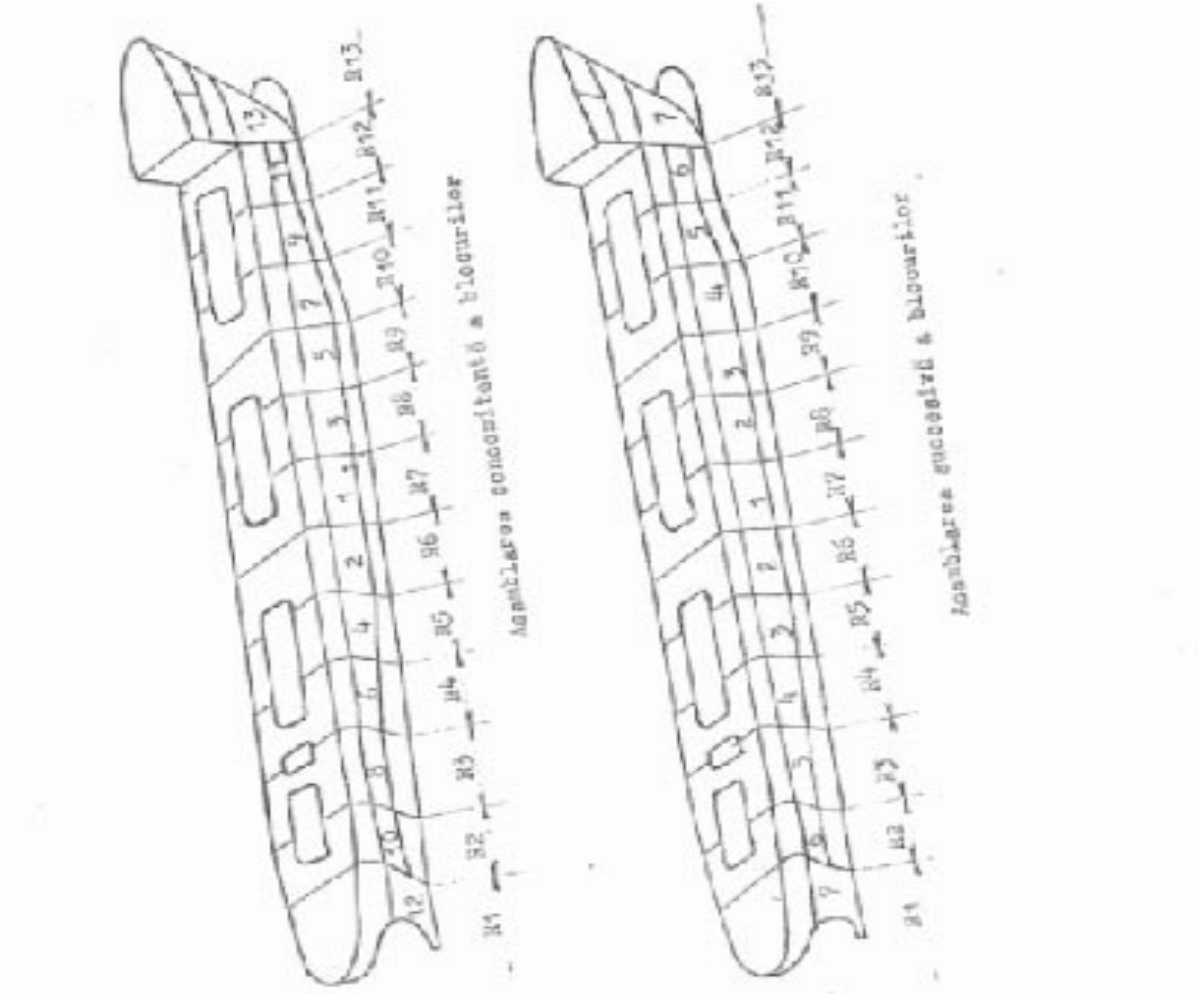
Observație: Verificările se fac pe colă în condițiile construcției centrate.
În cazul montării după lansarea la apă se fixează puncte de repet înainte de lansarea navei.

15.8. METODA DE MONTARE ÎN BLOCURI

Se folosește la nave cu deplasament mic și mijlociu și are trei variante:
- Montarea corpului din blocuri raionale ca în desenele de mai jos.
- Montarea corpului din blocuri mari denumite blocsecții
- Montarea corpului din blocuri foarte mari

Montarea corpului din blocuri începe cu blocul de bază, de regula, situat în dreptul secțiunii maestre. Delimitarea blocurilor în lungime pe cât posibil se urmărește realizarea a cât mai multe compartimente închise și un grad de rigiditate cât mai ridicat. Metoda se poate realiza atât prin asamblarea concomitentă spre pupa și spre prova, pornind de la blocul de bază, cât și prin asamblarea succesivă a blocurilor.

Sudarea îmbinărilor inelare de montaj începe numai după terminarea definitivă a lucrărilor de asamblare.



15.9. LUCRĂRI DE ÎNDREPTARE

Procesul de îndreptare nu este un proces tehnologic obligatoriu, ci este un procedeu tehnologic de corecție care se aplică numai atunci când măsurile de prevenire nu au dus la execuția construcției metalice în toleranțele admise.

Metoda de îndreptare la cald, cu flacără oxiacetilenică, descrisă în continuare, se folosește, în general, la îndreptarea tablelor și a pieselor sudate confecționate din oțeluri carbon obișnuite și slab aliate cu conținut de carbon mai mic de 0,25% (ex: OL37, OL44, OL52, A, D, E, A32, D32, E32, A36, D36, E36 sau echivalente).

Pentru alte tipuri de oțeluri, altele decât cele precizate anterior, îndreptarea se va face în conformitate cu procese tehnologice special întocmite pentru fiecare tip de oțel în parte.

Se vor respecta toleranțele admise în documentul „Manualul de asigurare a calității", valabil pentru fiecare proiect în parte. Fasonarea prin încălzire cu calduri urmată de răcire bruscă cu apă se va folosi numai în cazuri speciale pentru fasonare în atelierul de confecționat piese cu condiția expresă ca răcirea cu apă să se facă după ce temperatura piesei a ajuns sub 600^0C. Îndreptarea se va executa pe tot fluxul tehnologic de fabricație, pe faze de execuție.

Diametrul becului arzătorului este ales funcție de grosimea tablei după cum urmează:

GROSIME TABLĂ [mm]	NUMĂR BEC	DIAMETRU ORIFICIU [mm]
<6	3	1, 5
6÷9	4	2
10÷12	5	2, 5
>12	6	3

Operația de îndreptare se execută numai după ce sudura structurii metalice în cauză a trecut de etapa de inspecție la nivel de autocontrol al executantului.

Nu se execută operații de îndreptare dacă asupra suprafeței de îndreptat acționează în mod direct apa provenită de la ceață, ploaie sau ninsoare.

Înainte de începerea operațiilor de îndreptare la cald, maistrul responsabil cu astfel de lucrări sau alt specialist al formației desemnat de acesta, va analiza mărimea suprafeței și săgețile deformațiilor care nu se încadrează în limitele acceptate de "Manualul de asigurare a calității", valabil pentru fiecare proiect în parte, precum și sensul în care sunt direcționate curburile.

În urma acestei analize, maistrul sau persoana desemnată de acesta va marca cu creta pe suprafața de îndreptat:

- pozițiile și limitele zonelor de încălzit;
- forma zonelor de încălzit (fâșii, pastile, triunghiuri, etc.);
- dimensiunile zonelor de încălzit (sunt stabilite funcție de dimensiunile deformațiilor, grosimea tablei, rigiditatea construcției);
- ordinea de execuție a zonelor de încălzit
- temperatura de încălzire;

Vor mai fi transmise verbal executanților informații referitoare la metoda de răcire, dacă aceasta este specificată în documentația tehnică, alta decât răcirea lentă în mediul ambiant și după caz, dacă se va acționa mecanic asupra zonei deformate prin ciocănire sau prin intermediul pontililor și preselor sau se vor monta rigidizări ajutătoare precum și mărimea becului pentru arzător funcție de grosimea tablei.

La analizarea deformațiilor se va avea în vedere obligatoriu următoarele:

- se vor îndrepta întâi elementele de osatură apoi tablele pe care acestea sunt sudate;
- se vor îndrepta întâi suprafețele orizontale (punți, platforme, etc.) apoi suprafețele verticale (pereți, diafragme, etc.).

În cazul suprafețelor orizontale, se îndreaptă mai întâi cele cu curbura în sus, apoi celelalte.

În cazul suprafețelor verticale, se îndreaptă mai întâi deformațiile cu curburile direcționate într-un sens al suprafeței, apoi cele în celălalt sens.

Pentru a alege temperatura optimă, trebuie știut că temperatura prea scăzută are un efect mic, dar este nedăunătoare. O temperatură de încălzire prea înaltă este nefavorabilă din mai multe motive:

- efectul suplimentar este foarte mic;
- este dificil de controlat tipul încălzirii și restricționarea ariei încălzite;
- crește nesiguranța cu privire la obținerea efectelor favorabile;
- crește timpul de încălzire și consumul de gaze;
- este imposibil de a măsura exact temperatura, o eroare de $100÷200^0$C poate aduce suprafața la peste 1000^0C, ceea ce este dăunător pentru majoritatea oțelurilor.

IMPORTANT! În timpul încălzirii executantul va păstra în permanență controlul temperaturii.

CONCLUZIE: Majoritatea oțelurilor navale pot fi încălzite până la o temperatură de 800^{0}C.

Dacă sunt necesare, se pot aplica lovituri de ciocan pentru a readuce la planeitate o anumită zonă liberă de osatură. Baterea cu ciocanul nu se face dacă temperatura este mai mică decât 600^{0}C, deoarece metalul ajunge casant.

ATENȚIE! Nu se admite îndreptarea prin batere cu ciocanul la:

- învelișul exterior al navei;
- punți deschise neacoperite;
- pereți exteriori suprastructură;
- pereți interiori necăptușiți în suprastructură.

Îndreptarea prin încălzire, urmată de răcire cu apă, nu se admite.

Îndreptarea trebuie să se facă astfel încât între două porțiuni încălzite să fie o porțiune rece.

Se va folosi o flacără neutră (raportul acetilenă / oxigen = 1,1 ÷ 1,2).

Distanța între vârful nucleului flăcării și suprafața tablei va fi de 2÷5 mm. Unghiul de înclinare al arzătorului cu suprafața încălzită trebuie să fie de 60±5^{0}C, la schimbarea acestui unghi, efectul încălzirii diferind foarte mult.

După răcire la 50÷60^{0}C, dacă deformația nu a ajuns la limitele admise se pot execută calduri suplimentare în zone adiacente celor deja încălzite.

Îndreptarea se face în două faze:

- înainte de saturare;
- după saturare.

Îndreptarea după saturare se execută în cazul în care apar deformații peste limita admisă, după montarea tuturor saturărilor.

Îndreptarea suprastructurii începe de la etajul inferior. Se îndreaptă puntea etajului inferior, continuând cu pereții exteriori, pereții interiori cu grosimi mai mari, apoi pereții subțiri.

Îndreptarea se va efectua concomitent și simetric în ambele borduri.

După îndreptarea primului etaj se trece la îndreptarea etajului superior după același procedeu.

În cazul în care, în unele procese de îndreptare la cald a unei deformații, tabla și/sau osatura nu a fost adusă în toleranțele admise, se va adopta ca soluție desprinderea și repoziționarea, eventual înlocuirea unor părți de structură deformate.

Aprecierea temperaturii metalului încălzit se va face relativ la temperatura metalului încălzit, adică la culoarea acestuia. Temperatura de încălzire nu va depăși 700^{0}C (roșu întunecat), menținând-o în intervalul 550^0-650^{0}C, cu excepția unde este prevăzută în documentație altă temperatură. Sunt interzise cu desăvârșire temperaturile de încălzire > 850^{0}C (roșu cireașă ~ 1000^{0}C; orange închis ~ 1100^{0}C; încălzire incandescentă > 1150^{0}C)

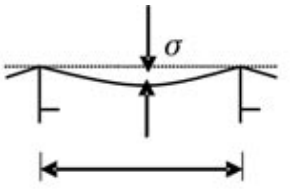
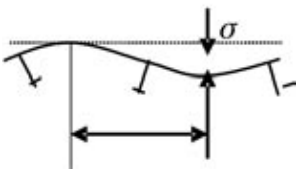
Temperaturile de încălzire se verifică cu creioane termochimice. Pe parcursul operației de îndreptare prin calduri locale, executantul este obligat:

- să urmărească cu atenție reacțiile materialului la lucrările de îndreptare;
- să păstreze întotdeauna controlul temperaturii și a regimului de căldură;
- să urmărească respectarea prescripțiilor privind modul de amplasare, repartiția, forma și dimensiunile caldurilor pentru diferite tipuri de deformații și grosimi de table;
- să urmărească permanent reacțiile construcțiilor sudate adiacente locului în care execută operația de îndreptare pentru a putea preîntâmpina apariția deformațiilor în alt loc;
- să măsoare în timp ce materialul se răcește (<50÷60^{0}C), mărimea deformației cu sfoara sau liniarul și să compare rezultatele cu valorile toleranțelor admise;
- să îndepărteze, la încheierea operației de îndreptare, dispozitivele ajutătoare și resturile de materiale.

TOLERANȚE LA OPERAȚIILE DE ÎNDREPTARE

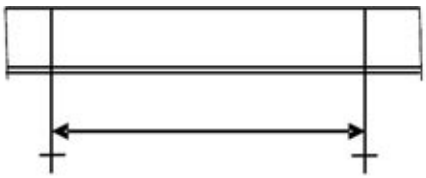
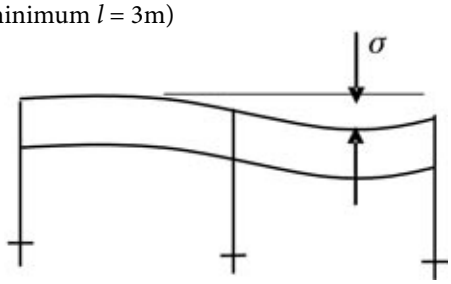
Netezirea bordajului între coaste

(tabel 6. 10 din IACS nr. 47, Partea A „Standarde de Calitate în Construcțiile şi Reparațiile Navale –Construcții Noi", rev. 1 – 1999)

Reper		Standard	Limita	Observații
Tabla de bordaj	Partea paralelă (bordaj lateral & bordajul fundului)	4 mm	8 mm	  300 < S < 1000
	Parte prova şi pupa	5 mm		
Tabla punții dublului fund		4 mm		
Perete de compartimentare	Perete longitudinal de compartimentare Perete transversal de compartimentare Perete longitudinal de forpic/afterpic	6 mm		
Punte principală	Parte paralelă	4 mm		
	Parte prova şi pupa	6 mm	9 mm	
	Parte acoperită	7 mm	9 mm	
Punte inferioară	Partea goală Partea acoperită	6 mm 7 mm	8 mm 9 mm	
Punte teugă Punte dunetă	Partea goală Partea acoperită	4 mm 6 mm	8 mm 9 mm	
Punte de suprastructură	Partea goală Partea acoperită	4 mm 7 mm	6 mm 9 mm	
Pereți ruf	Perete exterior	4 mm	6 mm	
	Perete interior	6 mm	8 mm	
	Partea acoperită	7 mm	9 mm	
Repere interioare (nervură grindă transversală etc.)		5 mm	7 mm	
Paiol şi grindă transversală la dublu fund		5 mm	7 mm	

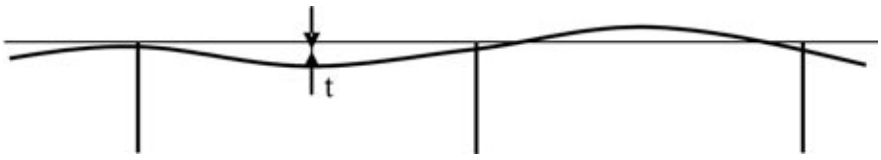
Netezirea bordajului cu coaste

(tabel 6. 11 din IACS nr. 47, Partea A "Standarde de Calitate în Construcțiile şi Reparațiile Navale – Construcții Noi", rev. 1 – 1999)

Reper		Standard	Limita	Observații
Table bordaj	Parte paralelă	± 2 / 1000 mm	± 3 / 1000 mm	Se vor măsura între spațiile trans. (min. l = 3m)
	Parte prova şi parte pupa	± 3 / 1000 mm	± 4 / 1000 mm	
Punte principală (fără puntea transversală) şi punte dublu fund		± 3 / 1000 mm	± 4 / 1000 mm	
Perete de compartimentare		± 4 / 1000 mm	± 5 / 1000 mm	
Altele		± 5 / 1000 mm	± 6 / 1000 mm	
 l = distanță între coaste (minimum l = 3m) 				

Rectilinitatea / Netezirea aplicabile Remorcherelor şi Ambarcațiunilor

Abateri ale tablelor



Grup	t max la o distanță între coaste de 550 mm
suprastructură	3 mm
alte zone	4 mm

Zonele acoperite pot prezenta abateri mai mari, însă limitele vor fi agreate de comun acord în baza practicilor utilizate în domeniul construcțiilor navale şi a capitolului 7.1.

$t_{max.}$ se va calcula proporțional pentru diferite distanțe între coaste, de exemplu o distanță între coaste de 800 mm pentru abaterile tablelor dublului fund.

550 / 4 = 800 / t => t = 4 x 800 / 550 = 5, 8 mm

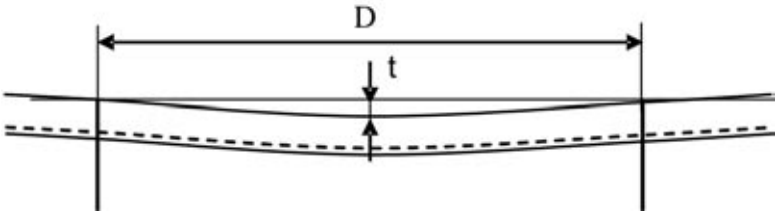
Notă:

Abaterile care depășesc valorile admisibile indicate în tabel sunt din nou corectate pentru a se încadra în intervalul dimensiunilor admisibile. Valorile mai mici pot fi necesare pentru asigurarea rezistenței sau a unui drenaj suficient al apei.

Săgeata sudurii / îmbinării cap la cap

$t_{max} \leq 4$ mm

Deformații



$t_{max} \leq 4$ mm for D = 1000 mm

15.10. TOLERANȚE ALE CORPULUI NAVELOR

Lungimea totală

± 1 mm. pe metru de lungime

Lățimea totală

± 1 mm. pe metru de lățime

Înălțime

± 1 mm. pe metru de înălțime

Magazii de marfă / rame guri de magazii de marfă

± 1 mm. pe metru

Scări de pescaj

Precizia de marcare este de ± 2mm şi trebuie verificată înainte de sudare de către inspectorul Societății de clasificare şi inspectorul Cumpărătorului.

Planul de referință este suprafața fundului exterior care va fi aproximat cu o linie medie ideală; capetele indicând abateri evidente vor fi neglijate când se calculează media.

15.11. EXECUTAREA SCHELELOR

Schelele sunt dispozitive pentru asigurarea condițiilor normale de lucru cu o siguranță deplină pentru lucrările care se desfășoară la înălțime. Schelele se utilizează în toate etapele de realizare a unei nave începând cu confecționatul şi până la livrarea navei către client. În cadrul acestor dispozitive găsim:

- scări de acces de diferite forme şi dimensiuni
- dispozitive de lucru la mică înălțime
- tronsoane de schelă cu 5, 7 sau 9 nivele
- turnuri de acces la navă

- diferite tipuri de schele agățătoare
- schelă flexibilă pentru tancuri chimice compuse din
  - țeavă de 48x3
  - cuple fixe și mobile
  - scări de acces
  - podine metalice
  - elemente de îmbinare
- schelă modulară compusă din
  a) pontil inferior și prelungitor
  b) grinzi
  c) balustradă
  d) scări
  e) podine metalice
- căruțe mobile
- mașini cu platformă reglabilă și cu brațe telescopice

De asemenea, pentru lucrările de schelă se foloseşte pe scară largă materialul lemnos sub formă de dulapi.

Schela este executată de personal special instruit în acest sens și care trebuie să răspundă unor cerințe de sănătate speciale. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească schela pentru a putea fi folosită, sunt următoarele:

- siguranță
- stabilitate
- confort (adică o distanță rezonabilă pe verticală și orizontală de la extremitatea schelei până la pereții și plafonul tancului sau al compartimentelor pentru care s-a construit). Pe verticală, această distanță este stabilită de norme speciale care stau la baza executării elementelor de schelă modulară (H=1850 mm) cu posibilitatea măririi sau micșorării distanței între nivele în funcție de necesități.

MOD DE EXECUȚIE

În general, practica a demonstrat că în șantierele navale sunt două tipuri de schelă, cerute în două etape distincte, indiferent de destinația navei ce se construiește. În prima etapă, schela trebuie să asigure condiții optime pentru accesul muncitorilor ce concură la construcția corpului (lăcătuș constructor, sudor, lăcătuș naval, tubulator, mecanic etc.). În a doua etapă, cu modificările de rigoare se asigura accesul vopsitorilor care execută operația de protejare a suprafețelor. În ambele etape se ține cont de dotarea tehnică a secției (societății), iar schela se construiește în funcție de aceasta. Se poate folosi schela modulară și/sau schela flexibilă, fiecare cu particularitățile ei. Schela se execută după un desen emis de Serviciul Proiectare, de formația de schelari condusă de maistru. După execuție, schela se predă la beneficiarul care va utiliza această schelă. De menționat că atât executantul schelei, cât și beneficiarul, vor fi dotați cu echipament de protecție specific lucrului la înălțime. După darea în folosință, schelele vor fi controlate zilnic de beneficiar, care va semnala orice problemă formației de schelari, care are obligația de a interveni imediat și de a remedia deficiențele. Pe schelă, se vor instala, în locuri cât mai vizibile, următoarele panouri de avertizare:

- „SCHELĂ DATĂ ÎN FOLOSINȚĂ“
- „SCHELĂ ÎN LUCRU“
- „ACCESUL INTERZIS“
- „ZONA PERICULOASĂ“

Se vor lua măsuri speciale de curățire a schelelor și acceselor pe timp nefavorabil, când sunt condiții de iarnă cu zăpadă și polei, pe timpul intemperiilor. Păstrarea schelei se face în containere, depozitate pe platouri betonate și în raza de acțiune a macaralelor.

15.12. ÎNDEPĂRTAREA ELEMENTELOR AJUTĂTOARE

Sunt definite ca **elemente tehnologice ajutătoare** acele elemente care sunt folosite temporar pe fluxul de fabricație al navei, în scopul de a ajuta la buna desfășurare a operațiilor de asamblare și montare secții sau alte elemente de saturare ale navei. Câteva exemple: plăcuțe de capăt pentru panouri, gambeți, opritori, bride, întăriturii false, pontili falși, ocheți: de ridicare, întoarcere și transport, suporți de schelă, waterweiss-uri provizorii, balustrade provizorii, protecții guri de vizită etc.

Coroziunile sunt defecte de suprafață, deasupra sau sub nivelul elementelor structurii navei, cauzate de acțiunea directă asupra acestora, apărute pe parcursul ciclului de fabricație al navei. Exemple: amorse accidentale făcute cu electrodul de sudură; defecte de tăiere, sudare, desprindere; defecte apărute în urma îndepărtării elementelor tehnologice ajutătoare etc.

Sunt utilizate:

- aparat de tăiere oxiacetilenică;
- ciocan;
- sfoară şi sonde spion;
- dispozitiv construit conform CSD 8758, destinat să împiedice discul din piatra abrazivă montat pe polizorul PPV, să între sub nivelul tablei de bază;
- polizoare PPV.

Îndepărtarea corespunzătoare a elementelor tehnologice ajutătoare este condiționată în cea mai mare măsură de sudarea lor corectă. Indiferent dacă sudura este unilaterală sau bilaterală, continuă, discontinuă sau în hafturi, aceasta trebuie executată în aceleaşi condiții de calitate ca sudura propriu-zisă de la corpul navei, fără arsuri marginale sau alte defecte şi cu zgura curățată.

Electrozii pentru sudură trebuie să fie manipulați, depozitați şi utilizați conform IT 2274 A, la fel ca pentru sudura propriu-zisă de la corpul navei.

15.12.1. Elemente tehnologice ajutătoare sudate pe o singură parte.

Dacă elementele tehnologice ajutătoare sunt sudate numai pe o singură parte, ele pot fi îndepărtate cu uşurință cu lovituri de ciocan, aşa cum se vede în fig. 1.

Pentru a îndepărta sudura, acest lucru se realizează folosind disc abraziv pe taler suport din material plastic montat pe polizor PPV.

Dacă rezultă coroziuni sub nivelul piesei de bază, acestea se încarcă cu sudură şi se polizează cu discul abraziv pentru îndepărtarea calotei sudurii.

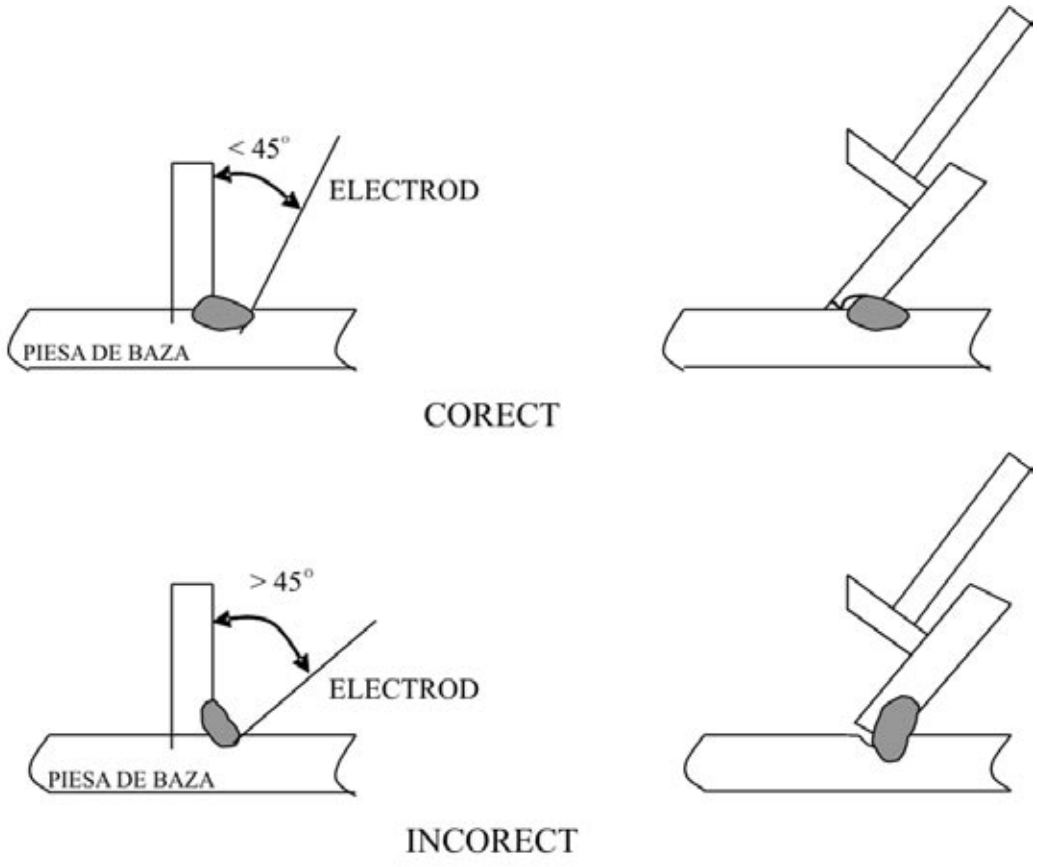


Fig.1.

15.12.2. Elemente tehnologice ajutătoare sudate pe contur

Dacă elementele tehnologice ajutătoare sunt sudate pe contur, îndepărtarea acestora se face după cum urmează:

1. Se îndepărtează elementele tehnologice ajutătoare prin tăiere oxiacetilenică la minim 10 mm față de piesa de bază;

2. Se taie restul rămas pe piesa de bază până la minim 5 mm față de piesa de bază, cu aparatul de tăiere oxiacetilenică şi se îndepărtează zgura rezultată. Toate operațiile de tăiere oxiacetilenică trebuie să fie executate de către sudori instruiți, pentru a nu produce defecte în piesa de bază, sub nivelul acesteia;

3. Pentru îndepărtarea sudurii, acest lucru se realizează cu polizorul PPV cu piatră de polizor folosind dispozitive conform CSD 8758 sau fără dispozitiv. Polizarea se face până la minim 0,5÷1 mm fața de piesa de bază.

ATENȚIE: ESTE CU DESĂVÂRŞIRE INTERZISĂ INTRAREA CU PIATRA DE POLIZOR SUB NIVELUL PIESEI DE BAZĂ ÎN INTENȚIA DE A ELIMINA DIRECT COROZIUNILE. ACESTE AMPRENTE SUNT FOARTE VIZIBILE DUPĂ VOPSIREA FINALĂ A SUPRAFEȚELOR ŞI NU SUNT ACCEPTATE DE CLIENT.

4. Se îndepărtează restul rămas pe piesa de bază până la nivelul acesteia folosind polizorul PPV cu disc abraziv pe taler suport din material plastic;

5. Dacă rezultă coroziuni sub nivelul piesei de bază, acestea se încarcă cu sudură şi se polizează cu discul abraziv pentru îndepărtarea calotei sudurii;

Verificarea corectitudinii execuției operațiilor se realizează după fiecare operație, pe fiecare etapă a fluxului, prin monitorizare de către executant a caracteristicilor produsului.

Se verifică aspectul suprafețelor structurii metalice a navei după executarea operației de îndepărtare a elementelor tehnologice ajutătoare.

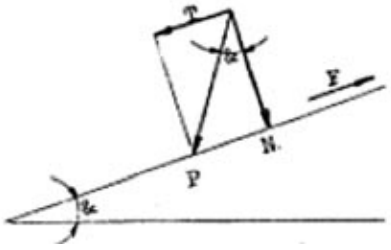
Inspecția / supravegherea execuției de către reprezentanții Societății de Clasificare şi ai Clientului se face după cum s-a stabilit în „Nomenclatorul de lucrări" al proiectului respectiv.

Calitatea execuției lucrărilor trebuie să se înscrie în limitele de acceptabilitate stabilite în „Manualul de asigurare a calității" al proiectului respectiv. Orice neconformitate trebuie remediată imediat ce a fost constatată.

15.13. TEHNOLOGIA DE LANSARE A NAVELOR

Lansarea poate fi:

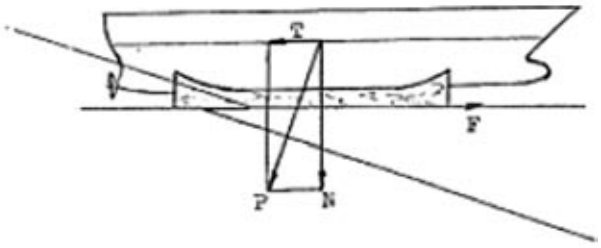
- **Gravitațională,** adică sub acțiunea greutății proprii a corpului navei, anume longitudinală sau transversală.
- Prin **flotabilitate,** cu ajutorul docurilor (uscate sau plutitoare) şi a platformelor ridicătoare gen sincrolift.



Sub influența greutății navei, se execută lansarea pe cale înclinată, longitudinală sau transversală. De la începutul lansării până în momentul intrării în apă, asupra navei acționează – forța t de deplasare a navei care este determinată de forța P (greutatea navei la lansare şi a instalației) şi de unghiul de înclinare al calei față de orizontală.

15.13.1. LANSAREA LONGITUDINALĂ

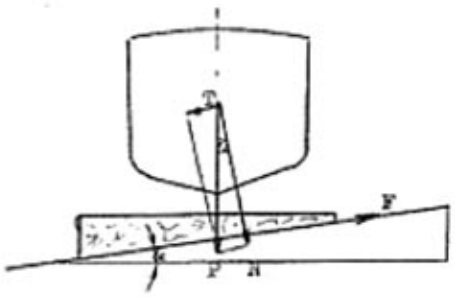
La lansarea longitudinală, nava este în poziție perpendiculară pe malul apei, direcția lansării fiind de asemenea tot perpendiculară.



15.13.2. LANSAREA TRANSVERSALĂ

La lansarea transversală, nava este în poziție paralelă cu malul apei, direcția lansării fiind perpendiculară pe navă.

În țara noastră, lansarea transversală, cu prelungirea căilor de lansare sub apă, este cea mai frecventă. Lansarea se execută pe căi de lansare (file) în funcție de lungimea navei. Unghiul de înclinare al calei este mai mare decât al calei longitudinale, dar partea imersă a calei este mult mai redusă.



Pregătirea navei pentru lansare

În vederea lansării navei, este necesar ca la navă să fie executate şi verificate (inclusiv înregistrări) toate lucrările ce nu mai pot fi executate după lansarea navei la apă:

- Verificare tehnică şi etanşă tancuri şi compartimente;
- Verificare tehnică corp exterior;
- Verificare dimensiuni principale;
- Verificarea închiderii şi/sau asigurării orificiilor din corpul navei, precum şi cele care comunică cu compartimentele etanşe;
- Verificarea montării corecte a tuturor elementelor instalației de acostare, manevră-legare;
- Sudarea tuturor elementelor din interiorul navei care se prind direct de învelişul acesteia, sub linia de plutire;
- Blocarea liniei de axe şi a cârmei;
- Vopsirea corpului exterior;
- Amararea / asigurarea elementelor care se pot deplasa liber la bordul navei;
- Se verifică de către Damen Services ca nivelul apei introdusă în navă ca balast, să fie cel indicat în documentul emis de Serviciul Proiectare precum şi/sau felul (tipul), amplasarea şi amararea balastului solid (dacă este cazul). Introducerea de balast lichid/solid se va efectua numai după tragerea săniilor sub navă.
- Cu aproximativ 3 săptămâni înainte de lansarea navei, Secția Reparații Întreținere face măsurători de adâncime a profilului fundului Dunării în zona învecinată pragului calei de lansare. Configurația profilului este dată în anexele 3 respectiv 5 din prezenta instrucțiune. În funcție de nivelul Dunării şi pescajul navei la lansare, alături de valorile măsurătorilor de adâncime, se ia decizia de efectuare sau nu a dragajului.
- Înainte de lansare se va verifică de către executanți şi responsabilul lansării:
- Starea întregii cale să fie corespunzătoare din punct de vedere al integrității
- Asigurarea cu dispozitive şi materiale în vederea lansării (tacheți, cricuri, zbire, chei, pene, parâme etc.).
- Starea filelor şi a terenului dintre file pe porțiunea emersă. Se vor îndepărta toate corpurile străine (tacheți, deşeuri metalice, şuruburi, electrozi, mâl etc.) sau proeminențele care ar putea periclita lansarea. Se vor elimina neregulile constatate, pe suprafețele de glisare (pingici), ghidaje laterale.

- Aceleaşi cerinţe vor fi verificate pe zona imersă. Se va verifică şi situaţia depunerilor de mâl în zona de lansare, începând cu pragul calei şi se va draga pentru a avea adâncimi minime la prag, aşa cum se indică în Anexa 3 şi 5 la prezenta instrucţiune tehnologică. Verificarea calei în zona imersă, pe porţiunea afectată de lansare, se va face de către scafandri, care vor întocmi în final o „ Declaraţie de conformitate cu cerinţele prestabilite" arătate în prezentul aliniat şi în cel anterior, document care va fi transmis la Damen Services.
- La zona de cală emersă se vor efectua următoarele verificări:
  - Starea suprafeţei de glisare a filelor şi a părţilor lemnoase ce formează reazemele laterale ale filelor.
  - Diferenţa de nivel între doi dulapi de lemn alăturaţi ai suprafeţei de glisare a filei, sau ai tălpii săniei nu trebuie să fie mai mare de 3 mm, iar trecerile să se facă prin zone teşite cu panta 1:100, acest lucru fiind valabil şi pentru reazemele laterale ale filelor.
  - Tălpile de lemn ale săniilor se vor verifică să nu prezinte denivelări, rupturi, diverse asperităţi, porţiuni putrede etc. ce vor fi înlocuite.

Înainte de tragerea săniilor sub vas, se va executa:

- Întoarcerea săniilor, raşchetarea resturilor stratului de la lansarea anterioară, uscarea cu flacără în vederea ungerii;

4. Raşchetarea resturilor stratului de la lansarea anterioară şi uscarea filelor de lansare cu flacără oxiacetilenică în vederea ungerii pe porţiunea de contact dintre sanie şi filă.
5. Ambele operaţii se vor executa în vederea realizării unei bune aderenţe a stratului de presiune. Operaţiile se vor executa cu atenţie pentru a evita arderea materialului lemnos;

- Ungerea filelor şi a săniilor pe porţiunea de contact dintre ele, cât şi pe marginile exterioare laterale.

Ungerea se va aplica pe file şi pe sănii în două straturi, astfel:

a. Un prim strat continuu subţire (cca. 2 mm) pentru realizarea aderenţei cu fila.
b. Al doilea strat continuu (cca. 2 mm) pentru completare.

Aceste două straturi vor forma împreună „ **stratul de presiune**".

Responsabilul lansării va verifică calitatea stratului de presiune, procentele pentru compoziţia stratului de presiune sunt indicate în tabelul de mai jos:

Tipul stratului	Denumire stratului	Compoziţia stratului	%	Temperatura la utilizare [°C]	Grosime strat [mm].	Se aplică pe:
Strat de iarnă	de presiune	seu cerezină	80÷75 20÷25	-15°	~ 4	file şi sănii
	de alunecare	vaselină	-	+ 5°	3-4 intermitent	file
Strat de primăvară / toamnă	de presiune	seu cerezină	70÷65 30÷35	- 5°	~ 4	file şi sănii
	de alunecare	vaselină	-	+ 15°	3-4 intermitent	file
Strat de vară	de presiune	seu cerezină	40÷35 60÷65	0°	~ 4	file şi sănii
	de alunecare	vaselină	-	+ 20°	3-4 intermitent	file

Se va avea în vedere uniformizarea fiecărui strat al "stratului de presiune" iar acesta să realizeze aderenţa la file, să nu prezinte crăpături şi să nu se cojească. Dacă aspectul vizual este necorespunzător, se opreşte acţiunea şi se modifică raportul seu / cerezina din amestecul " stratului de presiune ", valori stabilite de către responsabilul de lansare.

Peste „stratul de presiune" se aplică o peliculă de cca. 3-4 mm de vaselină, care constituie **„ stratul de alunecare**". Vaselina se aplică intermitent prin benzi de cca. 150 mm lăţime din 500 în 500 mm distanţă, sau mai dese.

Filele unse în vederea lansării se vor verifică vizual înainte de lansare să nu aibă deteriorări mecanice şi depuneri de corpuri străine.

- Pentru învingerea frecării statice la plecarea de pe loc a navei este necesară instalarea de cricuri de împingere în sanie. Acestea vor presa egal, dar uşor, toate săniile, tensionarea lor făcându-se înainte

de începerea comenzilor de lansare. Cricurile vor fi acționate pentru punerea în mișcare a navei după tăierea legăturilor și numai la comanda **„presați cricurile”**, executanții vor începe acționarea simultană a tuturor cricurilor;

- Se va lega nava de bintele de pe mal prin intermediul zbirelor special destinate pentru reținerea navei din deplasare liberă pe apă, după lansare, până la preluarea legăturilor la remorcher(e).
- Cu cel puțin 1 oră înainte de lansare, se va asigura de către Serviciul Coordonatori Nave și Commisioning (SCNC) prezența numărului de remorchere necesar și a echipajului care să se afle pe navă în momentul lansării. Echipajul va fi format din marinari pentru lucrările specifice de marinărie, tubulatori și mecanici pentru inspecție vizuală după lansare, în CM, magazii de marfă, tancuri din dublu bord și dublu fund.
- Numărul, tipul și amplasarea săniilor se va face conform desenului întocmit de Serviciul Proiectare pentru fiecare navă. Săniile se vor trage sub navă astfel ca să ajungă cu jumătatea lungimii patinei de lemn în dreptul P. D.-ului navei și la o distanță constantă față de marginalele fiecărei file;
- Pentru prima sanie din pupa se va folosi sania modificată conform CSD 9062 pentru a proteja elicea la scoaterea săniei după lansare;
- La extremitățile navei se vor amplasa pe sănii cavaleți de lemn/metal, care se vor fixa astfel încât să nu se deplaseze în timpul lansării, dar care să se poată scoate ușor când nava este la apă, fixarea se va realiza numai în bordul de la adânc;
- În vederea lansării, săniile se vor lega de suporții fixați în betoanele din capetele filelor cu dispozitivele de capăt, cu parâme vegetale sau sizal (ansamblu denumit și căpățână).
- Se vor folosi parâme vegetale sau sizal cu rezistență minimă la rupere de 15. 000 kgf (certificatul de calitate va fi verificat de executant) și se vor face minim 10 înfășurări, deci se va realiza un număr de minim 20 ramuri active;
- Legăturile cu parâme vor fi dublate de siguranțe. Se va folosi cablu de oțel 28x6x37-200B STAS 1353-86 înfășurat ca să aibă 4 ramuri active (rezistența la rupere a cablului fiecărei ramuri active să fie minim 38, 8 tf). Cablurile din oțel se vor verifică vizual înainte de montare la sănii iar cheile de tachelaj vor fi verificate să nu se blocheze;
- Săniile vor fi, de asemenea, legate de navă cu un ansamblu realizat din cabluri de oțel (diametru minim 20 mm) și parâmă vegetală (diametru minim 50 mm). Scoaterea săniilor de sub navă se poate face numai după desfacerea acestor legături, după lansare;
- Înainte de începerea operațiunilor privind lansarea propriu-zisă, persoana desemnata cu responsabilități privind operațiile de lansare va stabili perimetrul zonei de lansare. Acesta va fi delimitat cu panglică/funie de restul calei în scopul interzicerii accesului altor persoane neimplicate în activitățile de lansare.
- Persoana desemnată cu responsabilități privind operațiile de lansare se va asigura de prezența tuturor oamenilor la posturi, atenționându-i să fie gata pentru începerea lansării.
- Se va face controlul fixării cricurilor din care trebuie să rezulte dispariția jocului cricului și apariția rezistenței la manivelă (cricul în această fază nu va introduce forța de împingere).
- Comenzile la lansare vor fi date <u>numai de persoana desemnata cu responsabilități privind operațiile de lansare prin stație sau portavoce</u>.
- Persoana desemnată cu responsabilități privind operațiile de lansare va efectua această operație numai după ce primește un exemplar semnat al „Listei verificărilor care se execută în vederea lansării pe cala. a navei” – Anexa 1 – din prezenta instrucțiune, de la Damen Services.
- După ce s-a asigurat de aceste operații și că toți oamenii sunt pregătiți, persoana desemnată cu responsabilități privind operațiile de lansare dă prima comandă:

“SCOATEȚI SCAREURILE”

La această comandă personalul special desemnat și instruit, va demonta scareurile până la nivelul (pe înălțime) a unui tachet metalic;

- După ce s-a asigurat de executarea acestei operații persoana desemnata cu responsabilități privind operațiile de lansare dă următoarea comandă:

“SCOATEȚI SIGURANȚELE”

La această comandă, unul dintre cei 2 oameni va scoate siguranțele de la căpățâni.

- După ce s-a asigurat de executarea acestei operații persoana desemnata cu responsabilități privind operațiile de lansare dă următoarea comandă:

"TĂIAȚI LEGĂTURILE"

La această comandă oamenii desemnați vor tăia cu topoarele, legăturile cu parâme "simultan" la toate săniile.

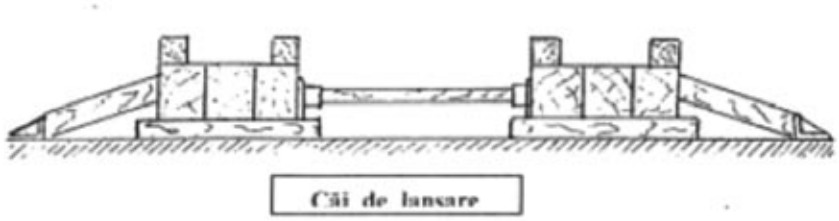
- Dacă nava nu pornește imediat, se dă comanda:

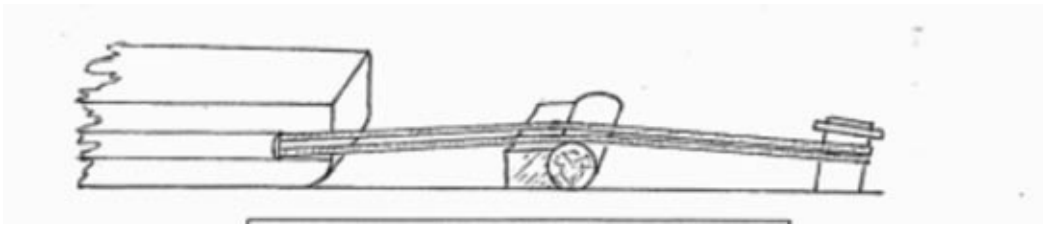
"PRESAȚI CRICURILE"

pentruasedaunimpulssuplimentarnavei,presareafăcându-sedeasemenea,pecâtposibil,uniform la toate cricurile.

- După ce nava a ajuns la apă, marinarii aflați la bord vor desface legăturile săniilor cu nava, vor face legăturile la remorcher(e) și vor elibera legăturile navei cu malul. Se va verifica de către tubulatori și mecanici etanșeitatea navei după lansare.

Operațiunile de lansare se consideră încheiate în momentul în care nava este legată corespunzător la cheu, iar toate săniile care au fost utilizate la lansare sunt depozitate pe mal.





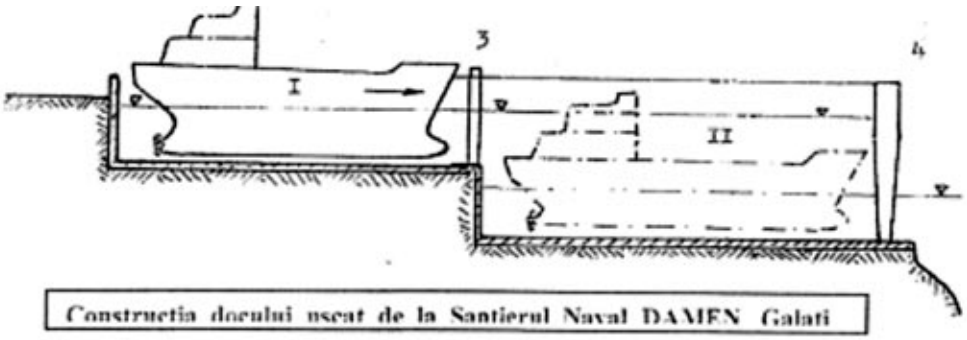
15.13.3. LANSAREA DIN DOC USCAT.

Pregătirea docului uscat pentru lansare

Descriem mai jos funcționarea docului uscat de la Șantierul din Galați, unde întâlnim două camere din care una pentru construcția navei, iar a doua, numită camera umedă de adâncime mai mare, servește pentru lansarea navei. Ele sunt separate de o poartă etanșă 3. Docul este prevăzut cu o a doua poartă etanșă 4 care îl desparte de bazinul principal de apă, la nivelul Dunării. Docul uscat este prevăzut cu instalații puternice de pompare pentru introducerea apei în cele două camere, cu instalații de ridicat formate dintr-o macara capră de capacitate mare 3,2 $kN \cdot 10^3$ și mai multe macarale portal montate pe estacadele alăturate docului. Pentru executarea manevrelor, se prevăd vinciuri puternice pentru remorcare.

Pregătirea docului pentru lansare:

- înainte de lansare, docul se curăță, iar corpurile care au flotabilitate, adică blocurile de chilă, scareurile, reazemele se scot din doc.
- cablurile de manevră și de remorcare se leagă de pereții docului neîntinse
- se introduce apă în camera de construcție până ce nava plutește, astfel încât între reazeme și fundul navei să rămână o distanță de cel puțin 0. 0-0. 5 m
- lansarea navei începe cu tragerea navei în camera de evacuare, după ce în aceasta s-a introdus apă la nivelul primei camere
- se ridică poarta 3 cu macaraua și se trage nava în camera 2 de evacuare
- se aduce nivelul apei din camera de evacuare la nivelul apei din bazin
- se ridică cu macaraua poarta 4 și cu ajutorul unui remorcher nava este trasă la cheiul de armare, pentru executarea lucrărilor de dotări rămase.



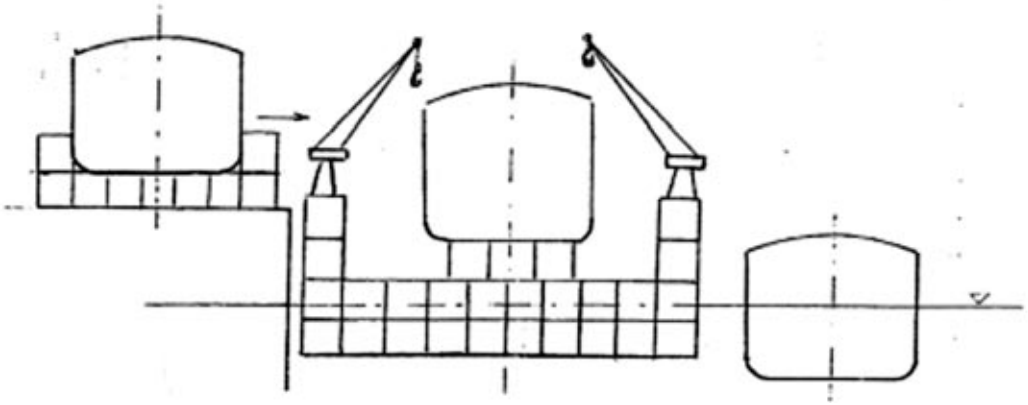
Construcția docului uscat de la Șantierul Naval DAMEN Galați

15.13.4. LANSAREA PRIN FLOTABILITATE

Lansarea cu docuri plutitoare se execută în şantierele navale situate în apropierea bazinelor de apă de adâncime mare. Nava se execută pe cala de construcție. Când aceasta este gata de lansare, se trage docul în apropierea cheiului, umplându-se tancurile pentru afundare. În zona de lansare, pe fundul apei, sunt prevăzute diguri din beton armat, pe care se așează docul. Pe puntea docului, se montează căi de rulare în continuarea celor de pe uscat. Cu ajutorul cablurilor manevrate de vinciuri, nava este trasă pe doc. Prin golire, docul se ridică şi este remorcat împreună cu nava. Ajuns într-o zona cu apă adâncă, unde se face coborârea acestuia până ce nava rămâne în stare de plutire.

Nava este scoasă cu grijă de pe doc şi dusă cu remorcherul la cheiul de armare. De regulă, se folosesc cel mai des la executarea reparațiilor la partea imersă. Docul plutitor se poate folosi şi la lansarea navelor de pe cală.

Lansarea navei construite pe cala orizontală cu ajutorul docului plutitor



În acest caz, nava construită pe cala orizontală este trasă pe doc. Este necesară o adâncime minimă a apei la malul calei de lansare, adâncime calculată după o anumită formulă.

15.13.5. LANSAREA DIN DOC CU PLATFORMĂ CRENELATĂ

Navele de dimensiuni mici se lansează în docuri, având platforma crenelata ca în desenul următor.

Nava se construieşte pe uscat în poziția I şi când este gata de lansare se aşează pe cărucioare de cală şi trasă la marginea calei de lansare crenelate.

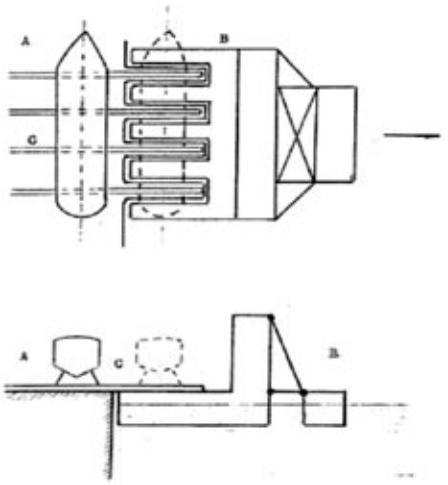
Cocul este tras în zona special amenajata cu creneluri, de aceeaşi formă şi mărime ca a docului. El se imersează până ajunge la acelaşi nivel cu cala şi se fixează blocurile de chilă pe creneluri.

Se montează căi de rulare, pe care se trage nava până la locul de fixare II.

Golind parțial tancurile, docul se ridică, este remorcat şi dus la apă adâncă, unde similar se aduce nava în stare de plutire.

Oricât am dori noi să facem o lansare sigură 100% prin metodele descrise mai sus, tot mai rămâne o marjă de risc asumat şi nu rareori s-au întâmplat accidente la lansare din varii motive. Lansarea sigură este lansarea mecanizată.

Lansarea din doc cu platforma crenelată

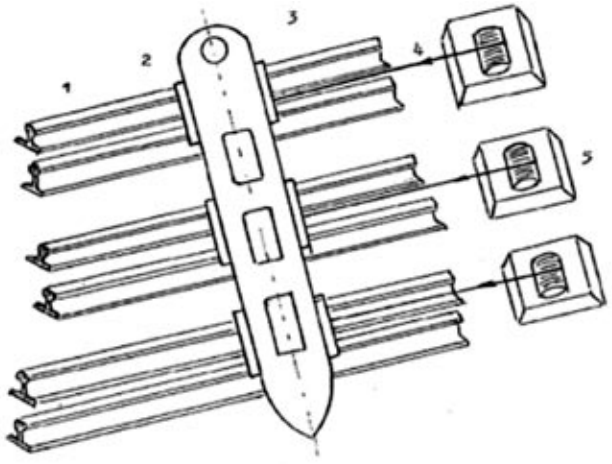


A – platforma crenelată a calei crenelate
B – platforma crenelată a docului plutitor
C – căi de rulare

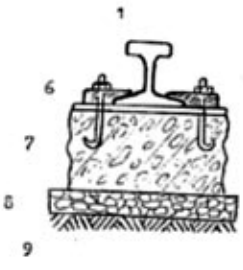
15.13.6. TEHNOLOGIA LANSĂRII NAVELOR CU MIJLOACE MECANIZATE.

Lansarea cu cărucioare se face pe plan înclinat betonat, prevăzut cu şine pe care se deplasează nava fixată pe cărucioare. Căile de lansare, împreună cu cărucioarele formează instalaţia de lansare. Lansarea se poate face longitudinal sau transversal. Nava este legată de cărucioare, iar acestea sunt susţinute cu cabluri pe cala de lansare.

Acest tip de lansare este mai simplă, lipsită de riscuri, deoarece viteza navei poate fi dirijată pe parcursul lansării, sau poate fi chiar oprită, dacă se impune. Această metodă se foloseşte în şantierele în care se fac şi reparaţii.



1– căi de rulare
2– cărucioare
3– navă lansată
4– cablu oţel de lansare
5– vinciuri de cală
6– plăcuţe de fixare
7– prezoane încastrate în beton
8– strat de pietriş
9– terasament



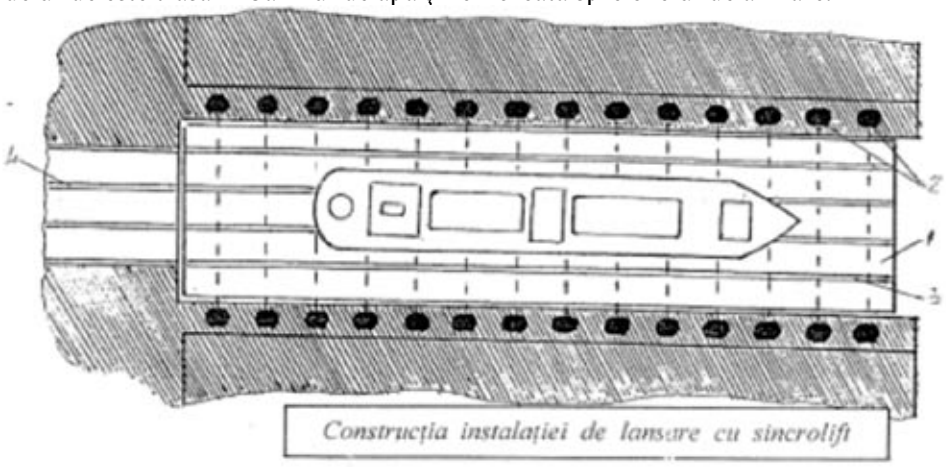
Lansarea navei mecanizat cu cărucioare

15.13.7. LANSARE CU SINCROLIFTURI

Este cea mai modernă metodă de lansare folosită pentru nave de dimensiuni mici şi mijlocii.

Sincroliftul este o platformă de dimensiune mare 1, care este ridicată simultan prin intermediul unor cabluri acționate de vinciuri puternice 2 din mai multe puncte. Pe platforma liftului sunt montate şinele 3 în continuarea celor de pe uscat 4.

Nava executată pe cală este trasă pe liftul ridicat la nivelul apei. Coborându-se liftul, nava ajunge în stare de plutire, de unde este trasă în bazinul de apă şi remorcată spre cheiul de armare.



Construcția instalației de lansare cu sincrolift

Lansarea cu sincroliftul este foarte avantajoasă, lipsită de risc şi simplu de executat. Instalația este costisitoare, fiind complet automatizată, cere o forță de muncă foarte calificată.

15.13.8. LANSAREA CU AJUTORUL MACARALELOR

Este folosită pentru nave de dimensiuni mici şi la ea pot fi utilizate macarale de uscat sau docuri plutitoare. Pentru lansare, nava se leagă cu cabluri, astfel ca acestea să nu se rotească la ridicarea de pe cală. În acest scop, se calculează modul cum se face prinderea şi poziția punctelor de fixare, pentru a se evita ruperea navei. Pot fi utilizate şi două macarale, ale căror mişcări se sincronizează în timpul lansării.

Capitolul 16. RIDICAREA NAVELOR PE CALĂ

Cala folosită pentru ridicarea navelor se prelungeşte sub nivelul apei, pentru ca nava să poată fi adusă deasupra căilor de lansare. Pe căile de lansare, cu ajutorul unor vinciuri, se lasă cărucioarele şi se fixează sub navă. Prin tragere, cu aceleaşi vinciuri, se ridică nava pe cală, de unde se deplasează pe o platformă specială destinată lucrărilor de reparații.

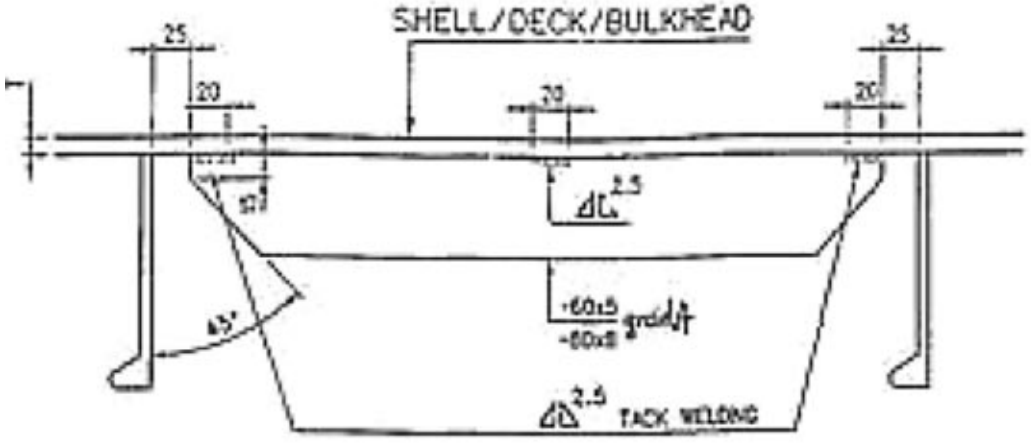
Capitolul 17. MĂSURI CONSTRUCTIVE PENTRU REDUCEREA DEFORMAȚIILOR

Una din problemele deosebite în timpul construcției unei nave o constituie problema deformațiilor. Acestea apar în general în urma activității de sudare a structurilor metalice, fiind condiționată, în primul rând, de schema de sudare, de parametrii de sudare, de numărul de sudori care lucrează în acelaşi timp etc. Dar în această problemă, o influență mare o poate avea şi calitatea operațiilor de pregătire în vederea sudării

şi, mai ales, soluţiile constructive adoptate pentru reducerea deformaţiilor. Sunt câteva măsuri de principiu care trebuie urmărite indiferent de natura lucrărilor de construcţie care au loc:

- tablele care se introduc la debitat nu trebuie să fie deformate şi să nu aibă defecte de fabricaţie vizibile cu ochiul liber
- toate reperele (table întregi, piese debitate, elemente prefabricate) trebuie să fie legate corespunzător pentru a se evita deformarea lor în timpul manevrei
- trebuie făcute cât mai puţine manevre cu reperele (piese debitate, elemente prefabricate, secţii etc.), întrucât fiecare manevra introduce tensiuni care au o influenţă negativă asupra apariţiei deformaţiilor.
- după fiecare operaţie suferită de către un reper, înainte de a fi trimis pe fluxul de fabricaţie, acesta se verifică din punct de vedere al deformaţiilor şi dacă este cazul, se vor face lucrări pentru îndreptare, fie mecanice, fie cu calduri.
- acolo unde este cazul, pentru a reduce cantitatea de căldură introdusă într-un ansamblu, ceea ce are un efect direct asupra deformaţiilor care vor apărea, se va prefera îndreptarea mecanică.
- piesele care se execută în atelierul Confecţionat, după asamblarea, sudarea şi îndreptarea acestora, trebuie amplasate în mod corespunzător pe paleţi sau pe platforma vagonetilor (sau a trailerelor) astfel încât să nu capete deformaţii permanente
- pereţii care se execută în atelierul Confecţionat sau Asamblat, pentru evitarea deformaţiilor marginilor şi a răsucirii pereţilor, trebuie să aibă amplasate pe margini, platbande de rigidizare care se menţin până la introducerea acestora în secţii (sau în timpul trimiterii pe flux). Platbandele trebuie să aibă o anumită dimensiune (de obicei 150x12), să fie drepte şi să fie dintr-o singură bucată. După fixarea pereţilor, aceste platbande se recuperează şi se trimit înapoi pentru refolosire.
- lucrările de asamblare care se execută trebuie realizate fără pretensionare (în caz contrar, după sudare, în mod sigur vor apărea deformaţii)
- pregătirea pentru sudare a lucrărilor, trebuie realizată respectând întocmai informaţiile din planuri, informaţiile din "Tabelul de sudură" al proiectului respectiv sau informaţiile cuprinse în "Standardul de Calitate a SNDG" sau din "Manualul de Calitate" anexă la contract. Lufturile dintre elemente, degroşarea elementelor, prelucrarea elementelor trebuie executate conform reglementărilor, dar la toleranţa minimă prevăzutî în acestea.
- hafturile de sudură care se dau la lucrările de asamblare trebuie să respecte normele de calitate sau instrucţiunile tehnologice, în special în ceea ce priveşte calibrul, distanţa dintre hafturi şi calitatea acestora.
- pentru stabilitatea construcţiei în timpul sudării şi pentru prevenirea apariţiei unor deformaţii exagerate, înainte de a da drumul la sudare, se montează plăcuţe la cuplări, piepteni, contraforte etc., care rigidizează construcţia şi care rămân până la finalizarea sudării şi efectuarea detensionărilor sau îndreptărilor. Abia apoi se dau jos aceste elemente ajutătoare.
- atunci când într-o zonă de tablă goală avem de executat o decupare pentru montarea unui reper, se procedează astfel:
    a) se trasează decuparea
    b) se încadrează zona decupării cu platbande de rigidizare sudate în hafturi (sub formă de pătrat sau dreptunghi)
    c) se execută decuparea
    d) se prinde în puncte de sudură reperul
    e) se execută sudarea
    f) se execută preîndreptarea
    g) se dau jos platbandele de rigidizare şi se execută coroziunile
- acolo unde este posibil, se va da o contrasăgeată la structura metalică încă din faza de asamblare, urmând ca la finalul operaţiei de sudare a ansamblului, contrasăgeata să dispară ca urmare a deformării care apare în urma sudării. Mărimea contrasăgeţii care se lasă este foarte relativă şi depinde de natura construcţiei, de numărul şi tipul cordoanelor de sudură şi, în ultima instanţă, de experienţa executantului (în mod cu totul orientativ, mărimea poate ajunge până la 20–30 mm)
- se va folosi plusul de contracţie care este prevăzut la cele mai multe proiecte şi care este materializat pe fiecare piesă debitată. Acest plus poate avea mărimea de 0,5–1,2 mm/ml şi trebuie folosit încă din faza de execuţie a panourilor şi de amplasare a osaturii pe panou. Trebuie făcută distincţia dintre plusul de contracţie, plusul de montaj şi plusul pentru fasonarea tablelor, care sunt trei elemente diferite.
- după ce s-a executat panoul de table conform instrucţiunilor tehnologice, înainte de a se trece la sudarea automată a cordonului de sudură, de o parte şi de alta, se aşează greutăţi pentru reducerea deformaţiilor care apar.

- la asamblarea osaturii pe panou, trebuie avută în vedere grosimea stratului de pasivant aplicat pe table şi pe osatură. Până la o anumită limită (în general 18–20 microni), se acceptă asamblarea fără polizarea zonei de contact pe tablă şi pe osatură, deoarece se consideră ca este sudabil. Experienţa a dovedit însă că grosimea statului de pasivant este mai mare, de aceea trebuie polizată zona de contact pe tablă şi profilele (câte 10–15 mm pe platbandă şi pe grosimea de contact cu tabla). Aceasta are o influenţă decisivă asupra cantităţii de căldură introdusă la sudare, deci în final asupra deformării structurii.
- Pentru reducerea deformaţiilor, asamblarea şi sudarea pereţilor se va execută astfel:
    a) se execută panoul şi se sudează conform instrucţiunilor tehnologice şi celor arătate mai sus
    b) se asamblează osatura pe panou, respectând cele arătate mai sus, plus încă o condiţie: între panoul de table şi osatură se lasă un luft de 0,8–1,2 mm (se introduc din loc în loc bucăţi de sarma de 0,8 – 1,2 mm)
    c) pentru sudură, peretele astfel asamblat se aşează pe un platou metalic care are o grosime destul de mare, care este drept şi care are dimensiunile destul de mari astfel încât să încapă tot peretele pe platou
    d) înainte de aşezarea peretelui pe platou, pe acesta se trasează distanţa dintre elementele de osatură montate pe perete şi pe aceste marcaje, se montează pe toată lungimea peretelui, sârme cu diametrul de 0,8–1,2 mm, care se prind în puncte de sudură
    e) se aşează peretele pe platou, astfel încât elementele de osatură să cadă în dreptul sârmelor montate pe platou
    f) se pun bride pe marginea peretelui, care sunt prinse pe platou şi se strâng astfel încât să se realizeze un contact cât mai bun între platou şi perete pentru un transfer cât mai bun de căldură de la perete la platou în momentul când va începe sudarea
    g) se aşează greutăţi pe perete de o parte şi de alta a osaturii care se sudează
    h) se execută sudarea automată sau semiautomată a osaturii
    i) după aceea, se repetă operaţia pentru altă osatură până când se termină complet de sudat
    j) se desprinde de pe platou
    k) se montează platbande de rigidizare pe marginea peretelui
- pentru reducerea deformaţiilor, unii pereţi subţiri, înainte se sudare, se pot monta pe un pat curbat, după care se execută toate operaţiile arătate mai sus
- pe unele elemente, care sunt slab rigidizate, pentru prevenirea deformaţiilor, se vor monta întăriturii definitive care se vor monta şi suda conform schiţei de mai jos.



1. Întăriturile vor fi introduse în construcţie în mod preventiv şi rămân definitive pe navă. Cantitatea de întăriturii va fi stabilită de executant prin consultare cu şeful de proiect, motivat de necesitatea controlului greutăţii navei.
2. Tipul suduri (continuă / discontinuă) va fi la fel cu cel al osaturii din vecinătate.

Dacă T=5-8mm - se vor folosi întăriturii 60X5.
Dacă T>8,5mm - se vor folosi întăriturii 80X8.

Capitolul 18. CALITATEA PRODUSELOR

Operația de sistematizare a regulilor și convențiilor de reprezentare, proiectare, executare și întreținere a mașinilor, agregatelor, instalațiilor sau produselor industriale, este cunoscută sub numele de standardizare și este în permanență într-o cursă a îmbunătățirii performanțelor acestora, concomitent cu reducerea prețurilor de cost.

De regulă, pe fiecare desen sunt precizate condiții tehnice în care sunt menționate standardele ce trebuie utilizate. Este foarte important numărul standardului și anul ediției.

Exemple de standarde menționate în desene:

- STAS 8456/ 1969- Sudarea în construcții navale. Dimensiunile rosturilor și ale elementelor sudate.
- STAS TEVI OL:- SR EN 10297/2003-E 235;E 275-tevi circulare fără sudură;
- SR EN 22768-1/1995 - Toleranțe generale. Toleranțe pentru dimensiuni liniare și unghiulare
- SR EN 22768-2/1995 - Toleranțe generale. Toleranțe geometrice pentru elemente.
- SR EN ISO 13920/1998 - Toleranțe generale pentru construcții sudate

Notă: - se vor prezenta standardele menționate și modul de identificare al informațiilor inscrise în aceste standarde.

Standardul de calitate al S.N. DAMEN GALATI. – IT 2370

Standardul de calitate al S.N.D.G. cunoscut sub denumirea de Quality Standard sau I.T. 2370 cuprinde cerințele de calitate pentru fiecare atelier de producție, pentru fiecare material, pentru fiecare lucrare ce se realizează pe fluxul de producție.

Cerințele de calitate înscrise în acest standard provin din regulile societăților de clasificare și standardul face parte din contractul semnat cu clientul.

C. 1- Instrumente de măsură:

- metrul, ruleta;
- echerul, liniarul, raportorul;
- șublerul, micrometrul;
- nivela (cumpăna), compasul gradat;

C. 2- Verificarea metrologică a instrumentelor de măsură:

Se realizează de către laboratoare de specialitate, cu personal pregătit, periodic sau când este necesar.

C. 3- Metode de control - verificarea vizuală, etanșă, nedistructivă, încercări mecanice.

1. Încercări mecanice sau control distructiv - se realizează pe epruvete prelevate din materialul de bază; tip încercare: la tracțiune, rezistență, duritate, la îndoire, aplatizare etc.

Condiții impuse:

- marcarea epruvetelor la prelevare;
- păstrarea marcajelor în timpul prelucrării epruvetelor;
- laborator autorizat pentru efectuarea încercărilor.

2. Analize chimice - se realizează pe epruvete prelevate prin metode spectrofotometrice.

3. Analize metalografice - microscopică sau macroscopică - se realizează pe probe șlefuite, lustruite și atacate de reactivi.

Condiții impuse:

- se utilizează pentru verificarea îmbinărilor sudate;
- laborator autorizat.

4. Controlul vizual - pentru depistarea defectelor exterioare, de formă și suprafață.

Condiții impuse:

- iluminat corespunzător - natural sau lampă portabilă 300-500 lx.
- persoana ce efectuează verificarea să aibă vederea bună, confirmată prin controlul medical și să cunoască tipurile de defecte.

5. Controlul dimensional - pentru determinarea valorilor unor dimensiuni, dar și a unor elemente geometrice (unghiuri).

Condiții impuse:

a) aparatele de măsură să fie în stare bună și verificate metrologic.

b) exemple de aparate de măsură: ruletă, șubler, micrometru, aparat cu ultrasunete pentru măsurarea grosimilor, nivelă, raportor, nivelă unghiulară.

c) pentru metoda de măsurare cu ultrasunete este necesară calificarea și autorizarea operatorului.

6. Controlul nedistructiv - se realizează pe repere, ansamble - control vizual sau încercări fizice. Se aplică pentru depistarea defectelor interne ale materialelor cordoanelor de sudură.

Metode de control nedistructiv:

- verificarea cu lichide penetrante - pentru depistarea microfisurilor de suprafață;
- control ultrasonic - pentru depistarea defectelor interne în materiale și în cordoane de sudură;
- control cu radiații penetrante - pentru depistarea defectelor interne.

Condiții impuse:

- este necesară pregătirea suprafeței ce va fi examinată, în scopul îndepărtării oxizilor, brocurilor;
- pentru metoda cu LP temperatura trebuie să fie mai mare de 15 grade C;
- operatorii trebuie să fie calificați și autorizați pentru fiecare metodă.

7. Controlul etanșeității

- după montajul la navă, se efectuează presiunea de probă;
- se utilizează emulsie de apă cu săpun pentru a depista zonele în care există pierderi de aer;
- se verifică dacă există scurgeri de lichide;
- este o verificare vizuală, prin observarea îmbinărilor și observarea indicației manometrului (aparat de măsură al presiunii)

Autocontrolul reprezintă controlul lucrării, efectuat chiar de către cel care o execută, în conformitate cu regulile stabilite din documentația de execuție și verificare.

C. 4- Înregistrări ale calității: fișe de măsurători, certificate de calitate, rapoarte de control.

Cerințele de calitate sunt formulate de client, dar și de reguli, sau sunt prevăzute în legi, norme etc. În construcția navelor se aplică reguli ale Societăților de Clasificare: LRS, GL, BV, DNV etc.

Cerințele de calitate pot fi:

1) referitoare la compoziția chimica a materialelor;

2) referitoare la încercările mecanice;

3) referitoare la dimensiuni ale materialelor: lungime, lățime, grosime,

4) referitoare la aspect, culoare, grad de finisare, funcționalitate, mărimea jocului în asamblări.

Este foarte important ca cerințele să fie formulate clar, complet și cu valori ce se pot măsura, pentru a se putea stabili dacă cerința a fost îndeplinită sau nu.

Deoarece nu exista valori absolute, este necesar să se precizeze toleranța sau limitele admisibile.

În cazul cerințelor de tipul = culoare = este necesar să se prezinte o probă sau un eșantion de culoare.

În urma verificărilor efectuate, se înregistrează rezultatele obținute în rapoarte de măsură, fișa de măsurare, rapoarte de control nedistructiv, buletine de analiză sau buletine de încercări mecanice.

În aceste înregistrări trebuie să fie precizate următoarele:

- date de identificare ale produsului sau ale reperului verificat;
- numele persoanei ce a efectuat verificarea;
- seria aparatului de măsură utilizat la verificare;
- temperatura mediului în momentul în care a fost efectuată verificarea;
- rezultatul verificării.

Capitolul 19. MANAGEMENTUL CALITĂȚII

Locul şi rolul conducătorului formației de lucru în implementarea sistemului managementului calității

Managementul este un ansamblu de eforturi de gândire şi acțiune, prin care conducătorul formației de lucru prevede, organizează, antrenează şi controlează activitatea în vederea obținerii unui profit maxim.

Managementul înseamnă organizarea, arta de a conduce, de a administra.

Managementul are rolul de a asigura coordonarea şi corelarea tuturor activităților desfăşurate în cadrul unei societăți, asigurând o funcționare normală şi eficientă a unității în ansamblul ei, şi a fiecărei verigi structurale componente. De asemenea, are ca scop asigurarea utilizării judicioase a resurselor materiale, umane şi financiare ale societății, prin acestea obținând o eficiență economică cât mai ridicată.

Managementul calității cere respectarea următoarelor exigențe:

1 - să se asigure ca introducerea noutăților, cât şi procesele de transformare, permit să se facă cât mai puține erori şi să se garanteze livrarea produselor şi serviciilor la timp, astfel încât clientul să fie satisfăcut;
2 - satisfacerea normelor de calitate - din cadrul societății, naționale şi internaționale;
3 - execuția produselor, cât şi a serviciilor să fie la un nivel de calitate care să varieze cât mai puțin posibil;
4 - flexibilitate şi uşurință în adaptare, la varietatea cerințelor clientului şi la alte tipuri de schimbări;

PENTRU A SE AJUNGE la respectarea acestor exigențe, trebuie să se modifice în profunzime organizarea muncii:

- să se asigure contribuția personalului la analizarea procesului de transformare cât şi la corectarea problemelor de producție;
- să se facă astfel încât, controlul randamentului să poată fi asumat, în parte, de către cei productivi;
- să se încerce să se fixeze ritmul de producție împreună cu personalul productiv;
- să se reducă nivelul ierarhiei, cât şi numărul celor ce se ocupă de analizarea procesului de producție;
- să se uniformizeze procesele de producție, lăsându-le o marja de discreție muncitorilor;
- să se reorganizeze munca, lărgind sarcinile şi punerea în practică a unei rotiri a posturilor de muncă;
- să se verifice posibilitatea de îmbunătățire a procesului de producție.

CALITATEA reprezintă satisfacerea cerințelor clientului în ceea ce priveşte următoarele aspecte:

1 - calitatea produsului şi a serviciilor;
2 - respectarea datei stabilite în contract, pentru livrare;
3 - respectarea cantității;
4 - locul livrării;
5 - obținerea produselor şi a serviciilor ce duc la obiectul finit, la prețuri de cost cat mai scăzute;
6 - relații amiabile cu furnizorii şi reprezentanții acestora;
7 - procesul administrativ să înceapă de la încheierea contractului şi să finalizeze cu plata facturii.

Principiile de conducere, constituie reguli fundamentale ce stau la baza desfăşurării, de către conducător, a procesului de conducere:

1. Principiul diviziunii muncii - echipa să dețină ca membri, diverşi specialişti, care asigură calitatea procesului de producție.

2. Principiul autorității - autoritatea are drept de comandă. Nu se concepe autoritate fără responsabilitate, adică răsplată sau sancțiune. Unde se exercită o anumita autoritate, se naşte o responsabilitate. Nevoia sancțiunii îşi are originea în sentimentul de dreptate. Trebuie stabilit mai întâi gradul de responsabilitate şi apoi sfera sancțiunilor. Cea mai buna garanție împotriva abuzurilor de autoritate şi a slăbiciunilor unui conducător, este valoarea sa morală şi profesională.

3. Principiul disciplinei în muncă - conducători competenți la toate nivelele; convenții, reguli clare şi echilibrate; sancțiuni corect aplicate.

4. Principiul unității de comandă - un subordonat trebuie să aibă un singur conducător. DACĂ această regulă este încălcată, atunci:

- autoritatea este atinsă;
- disciplina compromisă;
- ordinea tulburată;
- stabilitatea amenințată.

5. Principiul spiritului de echipă - stimulează entuziasmul şi creativitatea; duce la folosirea calităților tuturor celor din echipă; este răsplătit meritul fiecăruia, fără a se tulbura armonia relației.

6. Principiul subordonării interesului personal celui general - mijloace de realizare: hotărârea şi exemplul bun al conducătorilor, relații etice şi echitabile.

7. Principiul stabilității personalului - dacă pe parcursul carierei sale, angajatul este frecvent mutat de pe un post pe altul, el nu va reuşi să-şi îndeplinească bine atribuțiile, niciodată.

8. Principiul motivării (financiare) personalului - prețul serviciului trebuie să fie echitabil şi să dea satisfacție, atât angajatului, cât şi angajatorului.

9. Principiul ordinii - existența unui loc rezervat pentru fiecare angajat, acesta fiind obligat să fie la locul ce i-a fost destinat.

10. Principiul inițiativei - inițiativa tuturor adăugată inițiativei managerului este avantajul strategiei unei echipe.

Rolurile conducătorului formației de lucru privind implementarea şi asigurarea managementului calității sunt:

- rolul simbol - reprezintă colectivul, semnează documente;
- rolul de sistem - spre el se îndreaptă şi se adună toate informațiile;
- rolul de legătura - între conducători şi subordonați;
- rolul de purtător de cuvânt;
- rolul de inițiator;
- rolul de mediator al conflictelor;
- rolul de îndrumător.

Principala calitate a unui conducător de echipă este de a-şi antrena oamenii să realizeze obiectivele propuse.

Orice conducător trebuie să cunoască, că participarea personalului la procesul de producție nu se impune, ci se CÂŞTIGĂ!

Politica societății în domeniul calității - furnizarea de produse ce satisfac total cerințele şi aşteptările clienților, aplicabile în colaborare cu Societățile de Clasificare.

Conducerea şi întregul personal se angajează să realizeze obiectivul prioritar al S.N.D.G. şi să îmbunătățească continuu performanța Sistemului Managementului Calității. Conducerea va asigura toate resursele financiare, materiale şi umane, necesare implementării, funcționării şi îmbunătățirii Sistemului Managementului Calității şi va aplica în activitățile pe care le desfăşoară următoarele principii:

- Managementul Calității este prima responsabilitate a personalului de conducere;
- desfăşurarea activităților în concordanță cu Manualul Calității şi cerințele din procedurile aplicabile fiecărei activități;
- instruirea şi implicarea personalului pentru realizarea obiectivelor calității;
- luarea deciziilor la fiecare nivel, numai pe baza datelor şi faptelor;
- relații stabile cu furnizorii tradiționali ai S.N.D.G.;
- protejarea mediului înconjurător şi desfăşurarea activităților în siguranța totală pentru personalul S.N.D.G.

Îmbunătățirea continuă rezultă din:

1. Creşterea satisfacției clienților:
   - reducerea reclamațiilor;
   - creşterea ponderii clienților fideli;
   - reducerea/ eliminarea întârzierilor la livrarea produselor;
   - creşterea continuă a calității;
   - reducerea timpului de reparații în perioada de garanție.

2. Creşterea satisfacţiei angajaţilor:
- reducerea ratei fluctuaţiei personalului;
- îmbunătăţirea condiţiilor privind securitatea muncii;
- creşterea numărului de propuneri de îmbunătăţire;
- reducerea ponderii personalului nemulţumit;

3. Îmbunătăţirea proceselor societăţii:
- creşterea capabilităţii proceselor;
- reducerea timpului de răspuns la comenzi;
- reducerea abaterilor în desfăşurarea proceselor;
- reducerea costurilor referitoare la calitate.

4. Descrierea:
- caracteristicilor privind calitatea rezultatelor din proces;
- limitelor admisibile pentru fiecare caracteristica;
- modului de verificare a fiecărei caracteristici;
- mijloacelor de măsurare şi a modului lor de utilizare.

Produsul neconform - este produsul care necesită transferarea sa într-o altă categorie, inferioară, a unei rebutări, derogări sau a unei schimbări în documentaţie sau în cerinţe.

Remedierea - este acţiunea întreprinsă asupra unui produs neconform astfel încât să îndeplinească cerinţele cerute în exploatare, chiar dacă el s-ar putea să nu satisfacă integral cerinţele specificate iniţial.

Refacerea - este acţiunea întreprinsă asupra unui produs neconform, astfel încât el să îndeplinească toate calităţile specificate iniţial.

Derogarea - este utilizarea scrisă sau avizul scris pentru a livra sau a utiliza un produs care nu se conformează cerinţelor specificate.

Concesia - este autorizarea scrisă sau avizul scris care permite abaterea de la cerinţele specificate iniţial, înaintea producerii sale.

Tipărit la S.C. EVRIKA EURODIPS S.R.L.
800158 – Galați, Str. Unirii nr. 183
Tel./Fax: 0236.462799 E-mail: evrika@galati.astral.ro